FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1968 N°

THÈSE 863

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(DIPLOME D'ETAT)

PAR

Alain, Paul, André, Marie NABON

né le 30 Juillet 1941 à Blois (Loir et Cher)

Externe des Hôpitaux de Paris

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE _____

CONTRIBUTION A L'ETUDE ET A LA PREVENTION DE LA PATHOLOGIE RACHIDIENNE CHEZ LE CONDUCTEUR DE TRACTEUR AGRICOLE

Président : M. H. DESOILLE, Professeur

EDITIONS A G E M P 40 RUE PASCAL PARIS

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1968 N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(DIPLOME D'ETAT)

PAR

Alain, Paul, André, Marie NABON
né le 30 Juillet 1941 à Blois (Loir et Cher)
Externe des Hôpitaux de Paris

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE _____

CONTRIBUTION A L'ETUDE ET A LA PREVENTION DE LA PATHOLOGIE RACHIDIENNE CHEZ LE CONDUCTEUR DE TRACTEUR AGRICOLE

Président : M. H. DESOILLE, Professeur

EDITIONS A G E M P 40 RUE PASCAL PARIS

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

5/1/1967

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Bénard (H.), Bernard (E.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Cheymol (J.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Giroud (A.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy (Mlle J.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN . . . . . Georges BROUET.
1er ASSESSEUR. . . . . Daniel BARGETON
2e ASSESSEUR. . . . . Jean GOSSET

I. — PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
—	HUARD (P.)
Anatomie et cytologie pathologiques	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)
Bactériologie et virologie	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
—	POLONOVSKI (J.)
—	DESGREZ (P.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
—	DOGNON (A.)
—	DJOURNO (A.)
Cancérologie expérimentale	MATHÉ (G.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Génétique fondamentale	LEJEUNE (J.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	COURY (Ch.)
Histologie et Embryologie	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.)
— —	COUJARD (R.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale, Droit médical et déontologie	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	N...
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
—	KUSS (R.)
—	VERNE (J.-M.)
Pathologie exotique	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
—	BRICAIRE (H.)
—	PÉQUIGNOT (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutique générales	MAURICE (P.)
Pharmacologie	BOISSIER (J.-R.)
—	LECHAT (P.)
Physiologie	BARGETON (D.)
—	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)

	MM.
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	N...
Thérapeutique	LAMOTTE (M.)
Thérapeutique appliquée	N...

b) Professeurs à titre personnel :

Anatomie	CABROL (Ch.)
Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	NEZELOF (Ch.)
Bactériologie	BARBIER (P.)
Biochimie médicale	DREYFUS (J.-Cl.)
Biologie médicale	BOURLIERE (F.)
Parasitologie	LARIVIERE (M.)
Pathologie expérimentale	LOEPER (J.)
Physiologie	DEJOURS (P.) / SCHERRER (J.)
Physique médicale	KELLERSHOHN (L.) / GOUGEROT (L.) / ROUCAYROL (J.-Cl.) / TUBIANA (M.)
Radiologie médicale	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Clinique carcinologique	DENOIX P.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	SOULIÉ (P.)
— — (Boucicaut)	LENÈGRE (J.)
Cliniques chirurgicales — Beaujon	LORTAT-JACOB (J.-L.)
— — —	BAUMANN (J.)
— — Cochin	LEGER (L.)
— — Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
— — Saint-Antoine	GOSSET (J.)
— — Salpêtrière	SICARD (A.)
— — Tenon	OLIVIER (Cl.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)	MERLE d'AUBIGNÉ (R.)
— — — (Foch)	PADOVANI (P.)
— — — (Beaujon)	CAUCHOIX (J.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie thoracique (Laennec)	MATHEY (J.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis)	DUPERRAT (F.)
Clinique endocrinologique (Pitie)	DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M.)
Clinique chirurgicale et gynecologique (Broca)	HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanees et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	BERNARD (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)
Cliniques médicales — Bicêtre	DEPARIS (M.)
— — Broussais	MILLIEZ (P.)
— — Cochin	N...
— — Hôtel-Dieu	BARIÉTY (M.)
— — Pitie	DREYFUS (G.)
— — Saint-Antoine	CONTE (M.)
— — Saint-Antoine	KOURILSKY (R.)
— — Saint-Antoine	BOUDIN (G.)

MM.

Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique médicale propedeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucre et des maladies métaboliques (Hotel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique néphrologique (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitie)	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales — Baudelocque	LACOMME (M.)
Cliniques obstétricales — Saint-Antoine	MERGER (R.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	OFFRET (G.)
— — (Cochin)	BREGEAT (P.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie (Trousseau)	MOZZICONACCI (P.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	THIEFFRY (S.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)	BROUET (G.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique de rhumatologie (Lariboisière)	SÈZE (S. de)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique toxicologique (F. Widal)	GAULTIER (M.)
Clinique traumatologique et orthopédique (R.-Poincaré)	JUDET (R.)
Clinique urologique (Cochin)	ABOULKER (P.)
— — (Necker)	COUVELAIRE (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	LAPLANE (R.)
Séméiologie médicale (A. Chantin)	DOMART (A.)
— — (Lariboisière)	BOUVRAIN (Y.)
— — (Pitié)	RAMBERT (P.)
— — (Rothschild)	WOLFROMM (R.)
Séméiologie et clinique chirurgicales (Broussais)	POILLEUX (F.)

b) Professeurs à titre personnel :

Hématologie	ANDRÉ (R.)
	BOUSSER (J.)
Hydrologie et climatologie	GIBERTON (A.)
Maladies infectieuses	BASTIN (R.)
Médecine	AZERAD (E.)
	BOUR (H.)
	CAROLI (J.)
	DREYFUS (B.)
	GROSSIORD (A.)
	LAMBLING (A.)
	LAUNAY (Cl.)
	PAYET (M.)
	PERRAULT (M.)
	SIGUIER (F
	WORMS (R.)
Néphrologie	RICHET (G.)
Neuro-chirurgie	LE BEAU (J.)
Neurologie	LHERMITTE F.
Neuro-psychiatrie	PICHOT (P.)
Oto-Rhino-Laryngologie	MADURO (R.)
Pédiatrie	POLONOVSKI (Cl.)
	ROYER (P.)
Pneumo-Phtisiologie	KREIS (B.)
	MEYER (A.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

	MM		MM.
Anatomie pathologique	GOUYGOU (Ch.)	Maladies infectieuses	DUPONT (V.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)	Neuro-psychiatrie	TARDIEU (G.)
Biochimie medicale	CARTIER (P.) GONNARD (P.) NORDMANN (J.)	Pédiatrie	ROSSIER (A.)
Biologie medicale	HARTMANN (L.)	Physique médicale	COURSAGET (J.) GREMY (F.)
Chirurgie	CERBONNET (G.)	Physiologie	GIRARD (Fr.)
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (B.)	Stomatologie	CHAPUT (Mme A.)

III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie . . . . . HAUDUROY (P.) Pr. s. ch.
Pathologie chirurgicale . . . . . RUDLER (J.) Pr. s. ch.

IV. — PROFESSEURS ASSOCIÉS

Hormonologie . . . . MORICARD (R.)
Statistique médicale et epidémiologique SCHWARTZ (D.)

Secrétaire général de la Faculté . . . . . M. LENA (J.)
Conseiller administratif . . . . . Mlle CHAINTREUIL (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque
Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine . . . . . M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs . . . . . Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.), LE NOIR (G.)
Bibliothécaires . . . . . Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D.), Dr SCHILLER (J.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions emises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considerees comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A Monsieur Raymond MACE

A mon Père, et à ma Mère,

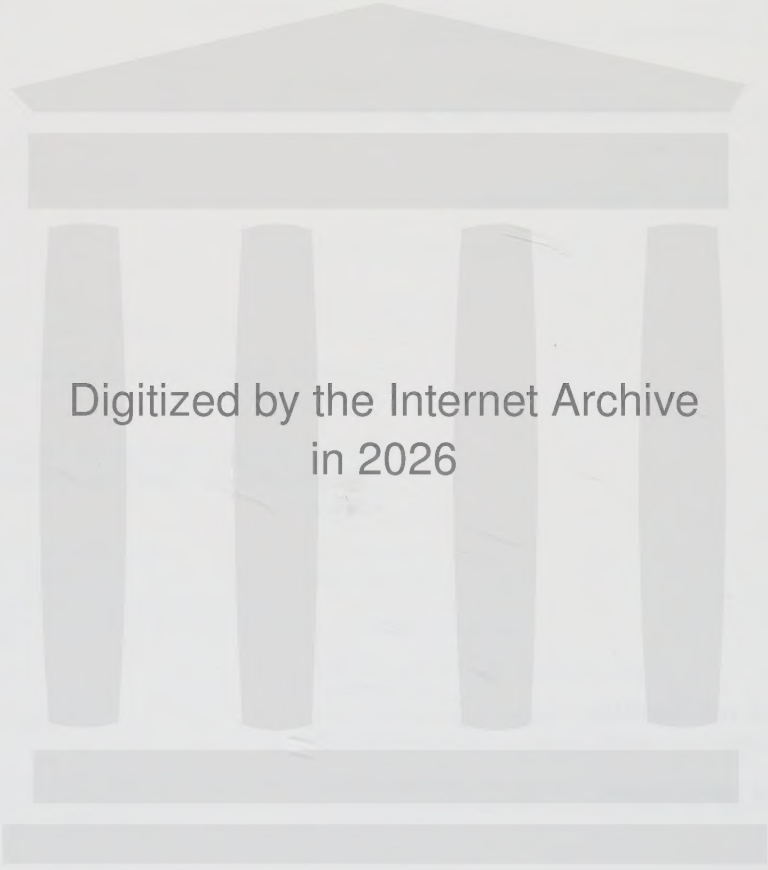
A mes Grands Parents,

Je leur dois d'avoir pu poursuivre de longues études.

Qu'ils soient assurés de toute mon affection et de toute ma reconnaissance.

A ma Famille,

A mes Amis.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523704_0085

A Monsieur le Professeur H. DESOILLE

Professeur de Médecine du Travail à la
Faculté de Médecine de Paris,

Chevalier de la Légion d'Honneur.

qui me fait l'honneur de pré-
sider cette thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de
ma respectueuse reconnaissance.

A mes Maîtres des Hôpitaux,

1960-1961

Monsieur le Professeur L. JUSTIN-BESANCON

Monsieur le Professeur L. LEGER.

1961-1962

Monsieur le Professeur L. de GENNES

Monsieur le Professeur J. BAUMANN

1962-1963

Monsieur le Professeur J. TURIAF

Monsieur le Professeur J. WEILL

Monsieur le Professeur C. DEBRAY

1963-1964

Monsieur le Professeur P. MOLLARET

Monsieur le Professeur B. JAMAIN

1964-1965

Monsieur le Docteur J. HEPP

Monsieur le Professeur J. TURIAF

1965-1966

Monsieur le Professeur J. WEILL

Monsieur le Professeur P. MOLLARET

1966-1967

Monsieur le Professeur Agrégé R. BOUCHARD

Monsieur le Professeur Agrégé P. DEBRAY

1967-1968

Monsieur le Professeur Agrégé R. MALLET

Monsieur le Professeur Agrégé M. RIBIERRE

Et à Tous mes Maîtres de la Faculté de Médecine.

A Monsieur le Docteur A. WISNER,

Monsieur le Docteur M. BROGNIART,

Monsieur le Docteur M. LACROIX,

Monsieur le Docteur Ingénieur A. BERTHOZ

Monsieur le Docteur Ph. LAVAULT;

qui ont bien voulu me guider dans ce travail.

En témoignage de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Docteur M. RABATE

Monsieur le Docteur E. de PLINVAL

Monsieur le Docteur M. BUQUET

Monsieur le Docteur F. SAINT GEORGES CHAUMET

Monsieur le Docteur A. BEJA

Monsieur le Docteur R. MORLON

qui m'ont communiqué les dossiers de leurs malades.

Qu'ils trouvent ici l'expression de mes remerciements.

INTRODUCTION

L'usage intensif et mal contrôlé des engins mécaniques modernes quels qu'ils soient est à l'origine d'accidents immédiats souvent graves et de troubles ultérieurs plus difficiles à prévoir, à dépister et à traiter.

Dans une agriculture moderne, l'utilisation des tracteurs s'est considérablement développée :

- 33. 098 en 1938
- 122. 624 en 1950
- 680. 400 en 1960
- 1. 045. 000 en 1966

Parallèlement le nombre d'agriculteurs a progressivement décru.

De même que les véhicules lourds de manutention, les "caterpillars", les camions, les hélicoptères de plus en plus nombreux et de plus en plus indispensables, les tracteurs agricoles constituent un facteur propice à l'éclosion de maladies nouvelles; fait particulièrement inquiétant, ces maladies surviennent sur des sujets jeunes en bon état général.

Les risques auxquels sont soumis les jeunes cultivateurs sont multiples. Nous ne citerons que ceux qui naissent d'une fausse manoeuvre, ou d'un matériel défectueux. Un certain nombre de facteurs climatiques comme le froid, la gelée, le brouillard, la pluie ou au contraire les grosses chaleurs, exposent le conducteur à une tension nerveuse qui est à l'origine d'une fatigue précoce et d'une moindre résistance. Il en est de même du travail de nuit et des horaires trop intensifs.

Ce sont surtout les facteurs mécaniques agissant comme micro-traumatismes répétés que nous retiendrons: ce peuvent être les vibrations dues au moteur, les oscillations des engins circulant sur des terrains inégaux, les chocs violents dus aux ornières, aux trous, aux irrégularités du sol; enfin, mentionnons l'effet nocif des bruits et des gaz d'échappement.

Ces facteurs mécaniques surviennent chez un sujet qui présente souvent un état de contracture permanente des muscles du dos, dans une position vicieuse que lui impose la surveillance, d'une part de sa route et de son appareil, d'autre part de son travail. Ils vont être à l'origine de lésions rachidiennes multiples, d'autant plus graves qu'elles surviennent sur des sujets fragilisés et présentant des anomalies vertébrales méconnues.

D'importantes améliorations techniques ont été apportées ces dernières années. Elles portent particulièrement sur le siège, la suspension, l'accessibilité, la visibilité et la cabine.

Le Centre National d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole, par l'intermédiaire de sa commission d'homologation des machines dangereuses, se doit d'étudier et d'imposer aux constructeurs des normes de confort et de sécurité indispensables, pour tous les modèles proposés aux utilisateurs.

De son côté, le médecin dont le rôle préventif est essentiel dans le monde actuel, a une importante responsabilité. Il doit connaître cette pathologie et savoir la dépister précocement. Faute de mesures efficaces, il risque de voir se constituer et s'aggraver de nombreuses affections rhumatismales, à l'origine d'importantes séquelles douloureuses qui pourront entraîner arrêt de travail prolongé et reclassement professionnel.

Après avoir décrit sommairement les principales manifestations pathologiques les plus fréquemment rencontrées chez les conducteurs de tracteur, nous nous proposons de faire une étude pathogénique. Nous retiendrons les facteurs liés à l'individu, les facteurs extérieurs et principalement ceux liés au matériel à l'origine de trépidations et conditionnant la position du conducteur dans son travail.

Nous examinerons ensuite un certain nombre de cas cliniques recrutés par des rhumatologues de régions diverses.

Pour conclure, nous soulignerons l'importance de l'amélioration technique du matériel et le caractère essentiel des mesures préventives tant collectives qu'individuelles, en raison des difficultés thérapeutiques que rencontre le médecin.

Enfin, nous terminerons par l'examen du problème médico-légal en rappelant les lois et réglements existant actuellement en France en la matière.

oOo

	Surface de Terres labourables en Ha.	Nombre d'exploitations.	Exploitants + membres de sa famille.	Salariés (moyenne)	Nombre de tracteurs	Nombre de moissonneuses-Batteuses
1910	23. 678. 846					
1930	21 791 040				25. 600 (1929)	
1938	20 196 243				33. 098	301
1949	19 368. 400		4. 350. 000	1. 210. 000	108. 556 (1948)	
1950	18. 573. 200		4. 265. 000	1. 180. 000	122. 624	4. 888
1955	18. 669. 200	2. 286. 000 2. 260. 000 rectifié.	3. 798. 000	1. 049. 000	305. 680	17. 738
1960	19. 006. 800		3. 187. 000	842. 000	680. 400	50. 100
1963	18. 910. 100	1. 899. 170	2. 986. 400	772. 000	804. 400	68. 500
1965	18. 544. 800		2. 733. 000	670. 000	996. 400	102. 100
1966	18. 320. 000				1. 045.000	108. 800

Source I. N. S. E. E.

	Attelage 4 chevaux	Tracteur 10/30 HP
Labour	0,3 h	1,5 à 2 h
Binage	1 à 1,5 h	5 à 7 h
Fenaison	1 à 2 h	6 à 8 h
Déchaumage	1,5 à 2 h	8 à 12 h
Moisson	2 à 3 h	12 à 14 h

Comparaison du travail effectué en une journée :

- par 4 chevaux,
- par un tracteur 10/30 HP
- surface en hectares.

HISTORIQUE

Des enquêtes américaines, russes et allemandes ont attiré l'attention sur les problèmes médicaux propres aux conducteurs de tracteurs agricoles. Ces travaux remontent à une quinzaine d'années, alors que le tracteur agricole existe depuis 60 ans. On se souciait peu alors du confort.

En 1953, HAACK en Allemagne étudie la qualité des sièges de tracteurs du point de vue mécanique à l'Institut de Recherches sur le tracteur de Braunschweig Volkenrode, et publie d'importants travaux expérimentaux effectués en collaboration avec l'Institut pour les sciences du travail agricole et la technique rurale de Bad Kreuznack et l'Institut de Physiologie du travail de Dortmund.

En 1953, M.D. RAZOUMOVSKI du Laboratoire de Physiologie et d'Hygiène des kolkhoses U.R.S.S. publie des recommandations relatives au confort et à l'hygiène des tracteurs.

En 1957, PROVINS H.K. en Grande Bretagne fait une étude pour un type révolutionnaire de tracteur dans le cadre du groupe d'études sur l'efficacité du travail et le climat.

Entre 1950 et 1960, aux U.S.A., le confort des tracteurs est étudié par les constructeurs de machine (John Deere, Caterpillar) et par les fabricants de sièges.

En 1960, en France, WISNER, DONNADIEU et PONEY font des recherches sur les effets des vibrations sur le corps humain, considéré comme système de masses suspendues;leurs études se poursuivent au Centre National d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole et au Laboratoire de Physiologie et de Biomécanique de la Régie Nationale des Usines Renault.

En 1967, le 6 mars, à Paris, une journée d'information sur le confort et la santé des utilisateurs de machines agricoles réunit médecins, constructeurs, ingénieurs, ergonomistes et physiologistes qui confrontent leurs opinions.

oOo

PRINCIPAUX ACCIDENTS LIES

A LA CONDUITE DES TRACTEURS AGRICOLES.

Ces accidents et ces manifestations pathologiques ont fait l'objet d'une vaste enquête par l'intermédiaire des Médecins Conseils de la Mutualité Agricole (Caisses centrales de la Mutualité Agricole - 1963).

Ces médecins constatent :

- que la colonne vertébrale est la partie du corps la plus souvent atteinte;

- viennent ensuite, les affections digestives et les courbatures en rapport avec l'effet conjugué des vibrations et des intempéries;

- puis les affections oculaires et auditives du fait du froid, de l'humidité, des poussières, fumées et bruits qui sont également observées mais avec moins de fréquence.

oOo

A - Nous ne ferons que citer :

- les accidents par renversement,
- les troubles digestifs,
- les troubles auditifs et vestibulaires.

1 - Les accidents par renversement :

Ces accidents spectaculaires sont rares mais toujours graves; leur mortalité toujours très élevée. La prévention se fait par la cabine de protection rigide qui se répand de plus en plus. Cette cabine a en outre l'avantage de protéger les conducteurs des intempéries. Certains lui reprochent cependant de diminuer la visibilité.

Deux types de renversement peuvent se produire :

- le renversement latéral, qui survient en terrain accidenté lors d'un déséquilibre de l'engin ou de l'attelage entraînant le tracteur. Le conducteur est alors souvent éjecté.

- le renversement en arrière ou cabrage. Spécifique du tracteur, il présente le plus de dangers. Le pilote qui se retient au volant, ou cherche à sauter, est écrasé sous sa machine qui bascule.

Cet accident survient surtout lors d'une inertie de départ trop importante; il est possible d'en diminuer la fréquence par l'adjonction de dispositifs de sécurité tels que des poids importants disposés à l'avant du tracteur, l'empêchant de se cabrer, surtout si l'attelage est lourd.

Le Docteur DERVILLEE insiste sur la nécessité de dispositifs inamovibles, faisant partie intégrante de la machine.

2 - Les troubles digestifs :

D'importantes statistiques américaines chez les conducteurs de tracteurs (R. ROSEGGER et S. ROSEGGER) ont prouvé les effets nocifs des cahots et des trépidations qui entraînent des troubles gastriques, douleurs aiguës ou chroniques avec une par-

ticulière fréquence chez les sujets prédisposés aux maladies de l'estomac. Celles-ci sont aggravées par l'inobservation des horaires de repas, et de travail, et l'usage de stimulants tels que l'alcool et le tabac.

Monsieur Heinrich DUPUIS de l'Institut Max Planck, Bad Kreuznack, a utilisé la méthode radiocinématographique pour mettre en évidence les ptoses gastriques et les retards d'évacuation chez les sujets soumis à l'effet des vibrations.

3 - Les troubles auditifs et vestibulaires :

Ils sont liés tant aux bruits qu'aux trépidations. Les effets du bruit sur l'organisme sont complexes; Monsieur BRUNET, Ingénieur au CNEEMA, a été amené à proposer plusieurs critères d'évaluation des bruits :

- le niveau global,
- le niveau de bande,
- le phone,
- le sone,

et une méthode d'évaluation du traumatisme sonore.

Toutes ces mesures étant faites grâce à des appareils électroniques, sonomètres, enregistrement magnétique, analyseurs de fréquence.

La fréquence des surdités, des vertiges occasionnés par la conduite du tracteur ne semble pas atteindre celles d'autres professions plus exposées.

Nous dirons aussi que le début d'intoxication par les gaz d'échappement se révèle souvent par des bourdonnements d'oreille. Ces gaz d'échappement sont gênant pour les ouvriers qui peuvent travailler derrière la machine. C'est pourquoi il est fréquent de voir l'échappement se faire à l'avant au-dessus du moteur, ou très latéralement.

4 - Les troubles visuels :

Sont liés à la fatigue, à la réverbération solaire, aux poussières, au vent. Les algies diverses, surtout au niveau des membres inférieurs, relèvent d'une contracture musculaire prolongée, peut-être par l'effet des trépidations.

B - La pathologie du rachis :

La clientèle rurale se plaignant de douleurs rachidiennes est en progression très nette; ceci correspond à un accroissement considérable ces dernières années de la mécanisation et du nombre de tracteurs dans les exploitations agricoles.

Ces agriculteurs ne viennent consulter qu'à un stade où les lésions sont bien souvent formées; la thérapeutique est alors particulièrement délicate.

L'évaluation de sa fréquence est très difficile :

1 - Le Docteur AUBRY (Oise) examine en 1961 et 1962 :

130 conducteurs de tracteurs :

- 65 % sont en excellent état,
- 25 % souffrent de lésions variées et portent un lombostat,
- 7 % présentent des scolioses dorso-lombaires indolores
- 3 % souffrent de leur scoliose dorso-lombaire.

Un sujet a eu une greffe vertébrale pour discopathie.

2 - Le Docteur RICOUX, en 1962, examine systématiquement :

33 conducteurs de tracteurs :

Il retrouve 4 cas de lombalgies,
une discopathie.

3 - Le Docteur MAURY, sur 23 malades découvre :

11 lombo-sciatiques avec malformations vertébrales diverses,
10 lombalgies dont 5 avec renseignements radiologiques.

4 - Le Docteur LAVAULT réunit en 15 mois, 184 observations dont :

37 intéressent le rachis cervical et dorsal supérieur,
8 le rachis dorsal,
139 le rachis lombaire et sacré.

Il retrouve un nombre impressionnant d'images radiologiques diverses.

Il est particulièrement difficile d'affirmer que cette pathologie douloureuse du rachis est uniquement liée à la motoculture.

Dans bon nombre de cas, cette symptomatologie douloureuse survenant assez rapidement après le début de l'usage du tracteur, chez des sujets même très jeunes, constitue une forte présomption.

Nous reprendrons la classification symptomatique proposée par le Docteur LAVAULT qui distingue :

1 - Le rachis cervical et dorsal supérieur :

- cas simples :

. torticolis ou cervicalgies aiguës,
. torticolis ou cervicalgies subaiguës.

- cas complexes :

. névralgies cervico-brachiales isolées,
. névralgies cervico-brachiales avec cervicalgies,
. cervicalgies avec lombalgie,
. cervicalgies avec sciatique,
. syndrome de Barré-Liéou,
. syndrome de Barré Liéou avec sciatique.

2 - Le rachis dorsal :

- dorsalgies simples.

3 - Le rachis lombaire :

- cas simples :

. lombalgies isolées,
. sciatiques isolées,

- cas complexes :

. sciatique avec lombalgie,
. sciatique avec cervicalgie,
. sciatique avec syndrome de Barré-Liéou,
. lombalgie avec cervicalgie,
. lombalgie avec syndrome de Barré-Liéou.

Les atteintes du rachis cervical récidivent du même côté chez un même patient; on pourrait les rattacher aux gestes et attitudes que prend le conducteur pour surveiller sa direction et son travail.

Les lombalgies et les sciatiques de loin les plus fréquentes, récidivantes, saisonnières, apparaissent surtout lorsque les horaires de travail sont importants. Il n'est pas rare de voir certains exploitants travailler 12 heures par jour à certaines périodes de l'année; le travail de nuit aux phares devient une habitude.

Cette symptomatologie fonctionnelle plus ou moins sévère peut obliger le sujet à prendre un repos absolu, elle occasionne tout au moins des difficultés pour accomplir les autres travaux de la ferme. Elle réalise soit le classique lumbago aigu, soit et plus souvent, la lombalgie de fatigue s'intensifiant le soir, persistant pendant les repos, exacerbée par la toux.

L'examen clinique montre presque constamment une hyperlordose et la palpation du sillon médian épineux est douloureux.

Il est intéressant de noter la fréquence des associations intéressant des segments distaux du rachis, et aussi la mobilité de la symptomatologie.

L'examen radiologique ne met pas en évidence de signes caractéristiques.

Il faut souligner cependant :

- la raideur segmentaire,

- les modifications de l'axe vertébral dues à la position antalgique du malade en période aiguë,

- l'hyperlordose.

Presque toujours le segment lombaire est touché et notamment les disques de L_4 L_5, L_5 S_1, avec ébauches de pincement plus ou moins nettes. Il peut s'y associer des modifications de la statique avec déséquilibre du bassin et mauvaise position de l'articulation sacro-iliaque. Sur les clichés de profil on peut noter un listhésis plus ou moins marqué et antérieur de L_5.

Certains ont noté aussi la disparition d'un disque par écrasement et usure surtout dans sa partie postérieure, avec prédominance gauche.

Chez des sujets de plus de 50 ans, il est cependant fréquent en dehors de tout traumatisme de détecter à l'occasion d'un examen radiologique fortuit des lésions vertébrales latentes et indolores, anomalies de forme des corps vertébraux, pincements discaux, proliférations ostéophytiques, avec bec de perroquet.

D'un avis unanime ces anomalies vertébrales sont beaucoup plus fréquentes chez les agriculteurs que dans les autres professions, elles peuvent provoquer ultérieurement des phénomènes douloureux.

Le Docteur BROGNIART relate un certain nombre d'observations qui illustrent bien ces cas.

Le Docteur LE CHEVALLIER fait remarquer qu'il existe bien souvent chez ces sujets à côté d'une atteinte discale diffuse, une arthrose interarticulaire postérieure déjà visible sur les clichés de face, mais surtout bien mise en évidence par des clichés de trois quart.

Les sujets jeunes, adolescents de 14 ans voire moins, supportent mieux la fatigue, bon nombre cependant accusent des phénomènes douloureux qui cèdent au repos et aux médications antalgiques simples. S'ils continuent avec des horaires importants à accumuler les micro-traumatismes, les lésions vont se constituer et apparaître radiologiquement.

Si les sujets n'ont pas été soumis à un examen radiologique préalable, il est bien difficile de différencier les lésions acquises des lésions constitutionnelles.

D'autre part, il est certain que les lésions vont survenir avec une particulière fréquence et une particulière gravité chez des sujets présentant un rachis pathologique; nous distinguerons :

Les maladies aggravées :

- scolioses, cyphoscolioses,
- hyperlordoses,
- spondylolisthésis,
- spondylarthrite ankylosante,
- maladie de Scheuermann,
- spina bifida oculta,
- sacralisation de L_5,
- anomalies transitionnelles.

Les maladies extériorisées :

- arthroses non douloureuses,
- état rhumatismaux latents des sujets jeunes,
- insuffisances musculaires des longilignes.

Les maladies provoquées :

- discopathies,
- scolioses acquises,

- les affections purement musculo-ligamentaires entraînant un certain degré de souffrance discale et se manifestant par une lombalgie chronique.

Nous soulignerons l'influence :

a) - de l'état constitutionnel général dans la genèse de ces troubles et particulièrement :

- la corpulence du sujet,
- l'état de la musculature dorso-lombaire et abdominale,
- sa taille,
- son âge,

b) - de la régularité du travail, et des horaires journaliers et saisonniers.

oOo

ETUDE PATHOGENIQUE

Pour expliquer ces manifestations douloureuses de nombreuses études ont été faites.

Nous retiendrons parmi les facteurs principaux qui peuvent être accusés :

- les facteurs mécaniques relevant de l'effet des vibrations sur le corps humain en position assise,

- les facteurs individuels, géographiques et climatiques contre lesquels la technique est impuissante.

oOo

I - Etude de la position assise :

Cette position est indispensable pour la conduite d'un tracteur pendant plusieurs heures consécutives.

Nombreux ont été les agriculteurs que nous avons interrogés, qui souhaiteraient pouvoir conduire, par moment, leur machine debout comme cela se fait sur certains engins. Mais les risques accidentels sont accrus : chute du véhicule, fausse manoeuvre, déséquilibres provoqués par les oscillations de grande amplitude de certaines ornières.

KEEGAN fait une étude sur l'action de la position assise et son influence sur la courbure lombaire, les muscles antagonistes des loges antérieures et postérieures de la cuisse.

Il montre que ces muscles sont au repos physiologique si l'angle tronc-cuisse est d'environ 130°.

WISNER détermine des normes qu'il définit comme angles de confort. L'angle cuisse-bassin doit être compris entre 85° et 100°.

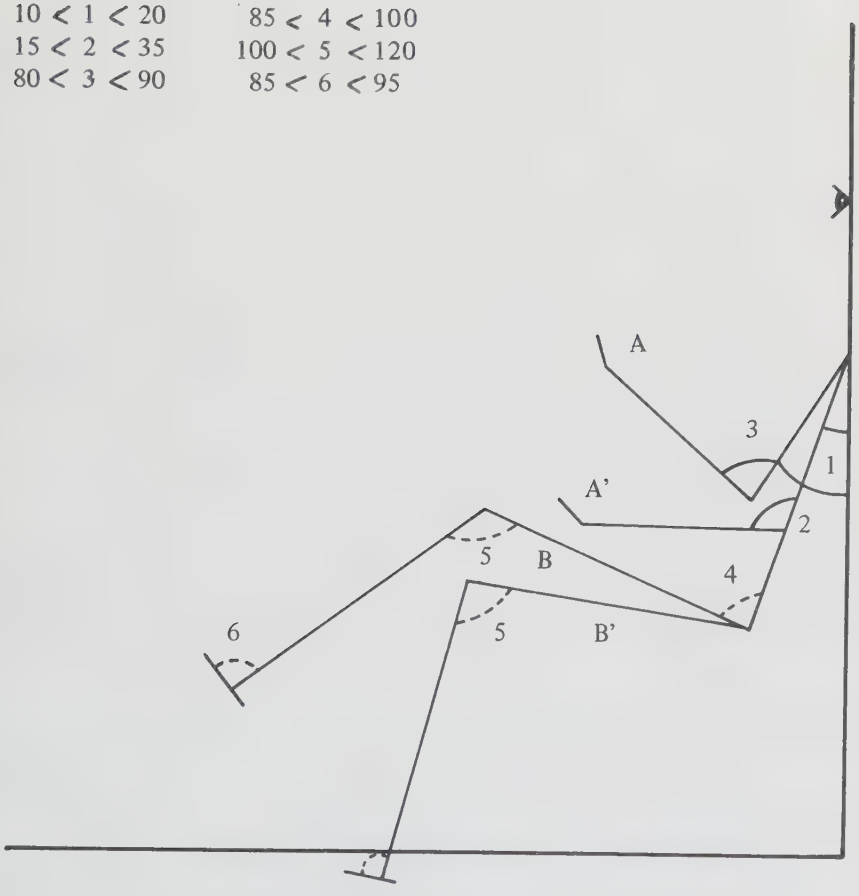
La plupart des constructeurs actuels se contentent de fournir un réglage antéro-postérieur du siège, conservant une inclinaison d'assiette fixe.

Ce réglage permet de respecter les angles de confort définis par WISNER pour des individus de taille moyenne; mais seul un réglage de verticalité pourrait satisfaire ces normes pour des sujets de tailles extrêmes.

$10 < 1 < 20$ $\quad 85 < 4 < 100$

$15 < 2 < 35$ $\quad 100 < 5 < 120$

$80 < 3 < 90$ $\quad 85 < 6 < 95$



Zones extrêmes du confort

A Membres supérieurs

B Membres inférieurs

Schéma destiné à déterminer la position des commandes du poste de conduite - Angles de confort.

(D'après Wisner et Rebiffe 1963)

II - Analyse de la position du conducteur :

Deux circonstances sont bien différentes :

a) - Position de conduite de route,

Elle ne nécessite pas d'effort de visibilité, de manoeuvres multiples.

Le Docteur LAVAULT, la décrit comme "une position en flexion, assez accentuée sur la plupart des modèles, entretenant une tension permanente des muscles postérieurs avec cyphose dorsale prononcée et diminution de la lordose lombaire.

L'appui antérieur sur le volant est rendu nécessaire par l'absence le plus souvent de soutien postérieur.

L'angle d'écartement des cuisses rendu nécessaire par la distance des pédales au plan sagittal du siège et le passage fréquent de l'énorme saillie faite par les organes de transmission nécessite un effort particulier au niveau des hanches, des muscles fessiers et des articulations sacro-iliaques.

Les membres supérieurs ont peu de travail, l'usage des manettes doit permettre de conserver une angulation bras avant-bras ne dépassant par 130°.

Dans cette position qui peut être considérée comme statique la colonne vertébrale subit des traumatismes répétés par oscillations ou vibrations de bas en haut et par retour de haut en bas variables selon le terrain mais constantes.

Ces traumatismes agiront par pression en provoquant le tassement des disques inter-vertébraux et en produisant à leur niveau une irritation permanente. Ils agiront également par traction.

La flexion en avant du corps provoque un baillement postérieur de la colonne vertébrale antérieure favorisant le débordement du disque préparant et parfois déclenchant la hernie discale.

Ce mécanisme à lui seul peut donner tous les syndromes étudiés mais particulièrement les lombalgies simples."

b) - Position de conduite de travail :

Nous reprendrons la description faite par le Docteur LAVAULT

"Les éléments créés par la position précédemment décrites persistent. Il va s'en ajouter d'autres provoqués par :

1 - La nécessité d'une visibilité nette en avant pour suivre le chemin des roues antérieures,

2 - La nécessité d'une visibilité sur les côtes et en arrière, pour surveiller le travail des outils accrochés derrière le tracteur,

3 - La complexité et la rapidité des manoeuvres de commande, changement de vitesse, embrayage, freins,

Ces trois facteurs vont demander au rachis un travail intense, particulièrement au niveau de la colonne cervicale et de la région lombo-sacrée.

Pour augmenter la visibilité en avant :

a) - La colonne cervicale qui travaillera le plus se mettra le plus souvent en :

- inclinaison latérale,
- extension,
- rotation du côté de l'inclinaison,
- plus souvent que rotation du côté opposé.

b) - La colonne lombaire subira également :

- une inclinaison latérale du même côté,
- une flexion en avant,
- une rotation du côté opposé.

Dans cette position, les articulations vertébrales subissent un effort de longue durée mais non considérable.

Pour augmenter la visibilité sur les côtés et surtout en arrière

Les mouvements demandés sont au maximum des possibilités physiologiques, tant de la colonne haute que la colonne basse.

En haut : rotation maxima des cervicales et hyper-inclinaison latérale,

JEEP

En bas : les mouvements ne suffisent pas à assurer une vue suffisante sur la partie arrière du tracteur. Le concours de la colonne lombaire est primordial :

Elle subira :

- une rotation maxima qui se manifeste surtout au niveau de L_5,

- une inflexion latérale importante dans le centre et au niveau du disque L_4 L_5,

- une extension moyenne surtout au niveau de L_5 S_1.

La manoeuvre demande à ces mouvements leur maximum d'intensité. La région lombo-sacrée subit les efforts les plus importants. Mais la clinique qui a mis en évidence l'extrême fréquence des lésions des articulations sacro-iliaques nous montre que ces efforts sont subis également intensément par ces articulations.

L'interdépendance entre l'articulation lombo-sacrée et les sacro-iliaques, l'influence du ligament ilio-lombaire sur la rotation de L_5 et la flexion de L_5 S_1 explique les perturbations des articulations sacro-iliaques soumises à des sollicitudes excessives et opposées et à l'extrême fréquence des blocages sacro-iliaques.

c) - Au cours de ces attitudes particulières et forcées, la colonne subira également l'action multiple et parfois contraire, des muscles qui président au travail des membres pour les manoeuvres de commandes.

En particulier :

- extension du bras opposé à l'inclinaison latérale du corps,

- pression du pied sur les pédales avec pulsion en arrière de la hanche opposée.

Nous voyons que cette position de travail, que nous pouvons appeler dynamique, donne tous les éléments nécessaires pour créer une pathologie vertébrale précise et classique :

- au niveau des cervicales et première dorsale : conflit uncodisco vertébral,

- au niveau de la colonne lombaire : lésions discales importantes, surtout des trois dernières articulations, allant du tassement simple et du pincement prononcé à la véritable hernie nucléaire.

- au niveau du bassin, par des blocages de "malposition" d'une ou des deux articulations sacro-iliaques".

d) - La pente du terrain :

Les irrégularités du sol ont une part importante dans l'exagération des attitudes vicieuses.

Le déséquilibre latéral du conducteur inévitable par exemple dans tous sillons de labour entraîne un mouvement de correction, en vue de conserver l'équilibre (voir schéma).

La contracture musculaire unilatérale, localisée, permanente de façon à maintenir cette position va devenir rapidement elle aussi douloureuse.

e) - Nous avons voulu mieux connaître les mouvements qui se passent effectivement au niveau des corps vertébraux dans la position de travail précédemment décrite.

Pour cela nous avons pratiqué des clichés de l'ensemble de la colonne vertébrale en position de travail, c'est-à-dire avec léger déséquilibre latéral, rotation forcée du tronc et de la tête en inclinaison latérale (voir cliché et schéma).

Nous n'avons pas constaté de mouvements au niveau des articulations sacro-iliaques, contrairement à ce que nous attendions, ni de rotation au niveau de L_5 qui reste bien symétrique par rapport à l'axe du faisceau de rayons perpendiculaire au bassin fixé en bonne position sur le siège (position radiologique bassin de face).

Il faut noter une correction du déséquilibre latéral au niveau de L_5 qui apparaît plus enfoncé dans l'articulation du côté de l'inclinaison latérale.

La rotation apparaît au niveau des quatre premières vertèbres lombaires, maximum au niveau de L_3 et L_4. Elle est minime au niveau des vertèbres dorsales qui participent cependant à la correction du déséquilibre latéral et à l'inclinaison nécessitée par la position.

Ce sont les mouvements des vertèbres cervicales qui présentent la plus grande amplitude.

Une scoliose donc, compense le déséquilibre latéral et amplifie la rotation. C'est dans cette position vicieuse, indispensable au travail que le rachis va être soumis à l'action nocive des trépidations.

III - Les vibrations, les oscillations, les trépidations auxquelles est soumis le conducteur sont d'origines multiples :

- Les vibrations dues au moteur sont, certes, très atténuées par des améliorations techniques, on les ressent cependant encore sur de nombreux modèles et sont plus importantes sur certains engins à pistons horizontaux ou sur les tracteurs dièsel de grosse puissance.

- Les oscillations dues aux cahots, ornières, ou modifications du terrain plus ou moins caillouteux sont transmises au conducteur en raison de l'absence de suspension sur le pont arrière, et de la rigidité des pneumatiques.

Ces oscillations sont à l'origine :

- soit d'excitation unique ou choc,

- soit d'excitations périodiques dans lesquelles les phénomènes de résonance auront un rôle important.

Elles peuvent être décomposées en deux dominantes principales :

- les oscillations verticales,

- les oscillations horizontales.

HAACK 1956, et COERMANN 1960 ont proposé un modèle de système homme-siège en considérant le corps humain comme un système de masses suspendues reliées entre elles par des ressorts, afin de mieux rendre compte des phénomènes de résonance . Ils définissent ainsi un centre de gravité pour chacune des composantes agissant entre elles (voir schéma).

A - Les oscillations verticales :

On admet que les zones de fréquence des oscillations sur le tracteur agricole sont généralement comprises entre 2,5 et 8 hertz. Par coïncidence malheureuse les fréquences de résonance des 3 masses corporelles ainsi définies sont presque toutes comprises dans la même bande de fréquence de 1 à 10 hertz, que celles des oscillations du tracteur (A. BERTHOZ).

Ces bandes de fréquence ont pu être étudiées et définies (WISNER) par des expériences au Laboratoire de Physiologie et Biomécanique de la Régie Nationale des Usines Renault.

L'auteur soumet des volontaires dans un poste de conduite réglable, à des excitations par des vibrations sinusoïdales de fréquence et d'amplitude variable. Il place des systèmes d'enregistrement au niveau de la tête, du thorax, du bassin, et enregistre ainsi l'état vibratoire en fréquence et en amplitude des différentes parties du corps:

- la transmissibilité, table-bassin donne son maximum d'amplitude entre 1 et 3,5 hertz, avec résonance à 3 hertz.

- la transmissibilité, bassin-thorax donne son maximum d'amplitude entre 2 et 6 hertz avec résonance entre 4,25 et 5,25 hertz.

- la transmissibilité thorax-tête est plus variable et plus étalée: pour des fréquences de 3 à 5 hertz de vibrations sinusoïdales verticales, se produit une rotation de la tête. Le maximum d'amplitude se situe autour de 5 hertz.

Ce sont donc les vibrations comprises entre 3 et 5 hertz, qui seront les plus intensément ressenties par les conducteurs.

La colonne vertébrale, particulièrement dorso-lombaire, joue alors le rôle de transmission et de ressort amortisseur.

B - Les vibrations horizontales

Elles sont complexes à définir quant à leurs effets sur le rachis.

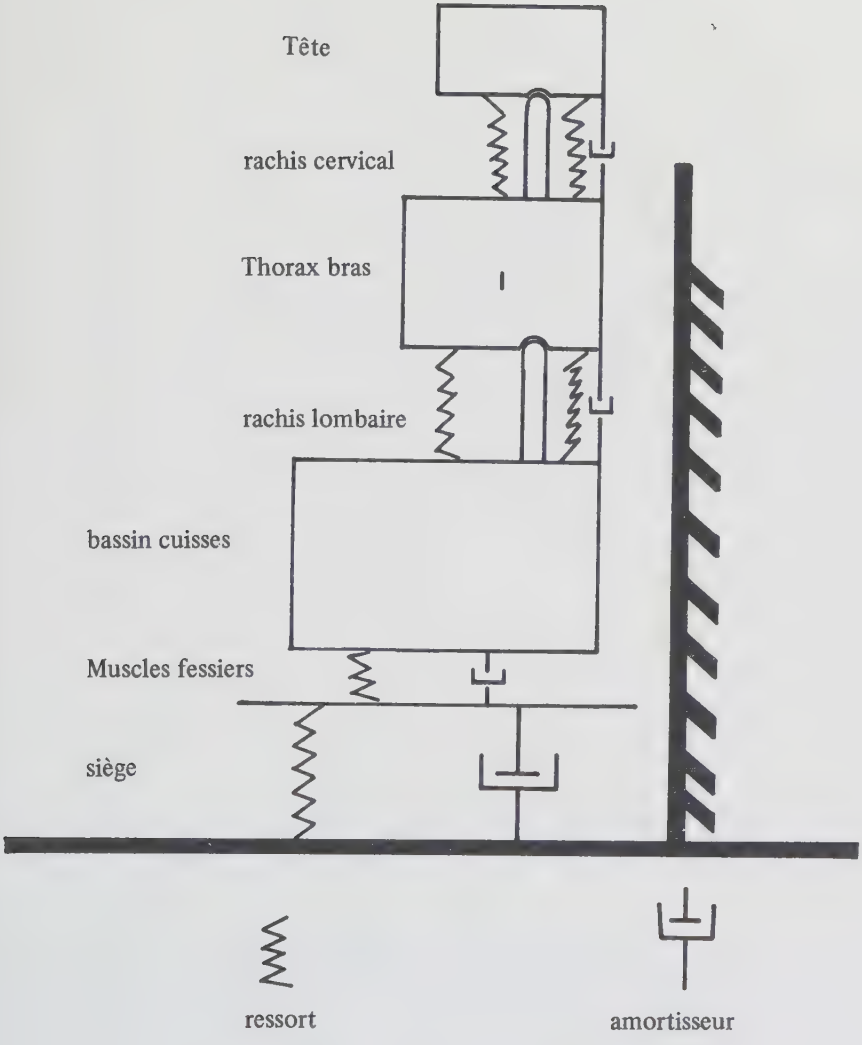
Les expériences ont montré que la musculature des lombes et de l'abdomen possède un coefficient d'amortissement important, si le bassin est soumis à de faibles amplitudes d'excitation. Son coefficient d'amortissement est au contraire bas pour une excitation de forte amplitude.

Amorties, ces excitations horizontales vont faire naître une composante verticale dont l'importance sera d'autant plus grande que la fréquence sera plus élevée.

Ce système d'amortissement entre en résonance pour certaines fréquences inférieures à 5 hertz, zone majeure des oscillations horizontales transmises par le véhicule.

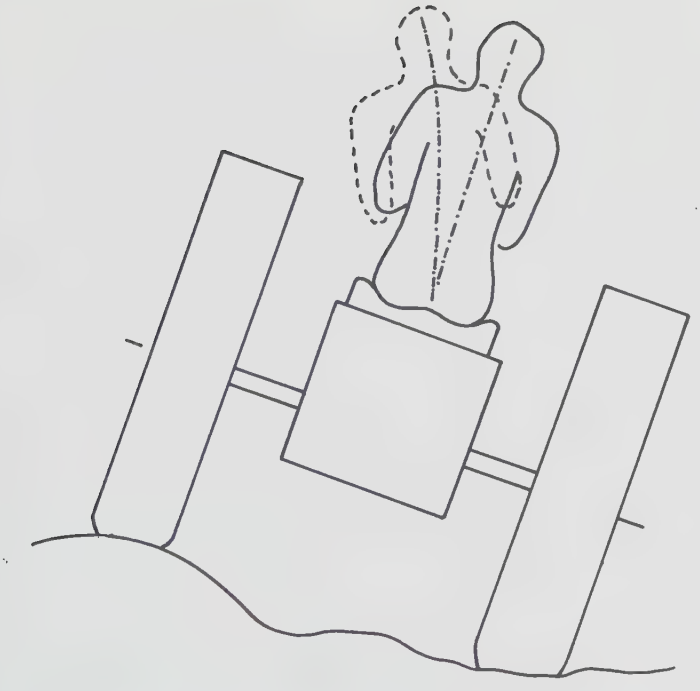
C - Etat vibratoire des vertèbres entre elles

KRAUSE du Laboratoire de Physiologie du Travail de Max PLANCK, a étudié expérimentalement l'état vibratoire des vertèbres entre elles.



Corps humain en position assise - Système de masses suspendues

(Haack)



Déséquilibre latéral du conducteur.

Le déplacement relatif entre D_6 et D_7 n'est pas constant, la résonance se produit autour de 20 hertz.

Entre D_{10} et D_{11} l'amplitude relative est importante avec résonance pour des fréquences de 8 à 20 hertz.

Entre L_1 et L_2 l'amplitude est maximum pour des fréquences aux environs de 30 hertz; fait très intéressant, il semble que lors d'attitudes raidies l'amplitude est maxima pour des fréquences supérieures.

D - Effets des vibrations sur l'activité musculaire

Le Professeur SCHERRER, WISNER et ses collaborateurs en 1967, étudient l'influence des vibrations sur la respiration, la fréquence cardiaque et l'activité musculaire (mesurée par électromyographie).

Leurs expériences montrent une activité rythmique sur les divers muscles étudiés simultanément entre les muscles du rachis et de la nuque définissant ainsi un fonctionnement synchrone. Mais il existe une différence entre l'activité musculaire du rachis et de certains muscles du tronc.

Ces auteurs soulignent l'importante activité musculaire synchrone pour des fréquences vibratoires aux alentours de 5 hertz. Lors d'exposition de longue durée à des fréquences de vibration et d'amplitude fixée, l'activité électromyographique reste constante pour les muscles enregistrés au niveau de C_4; par contre on peut noter une augmentation très nette d'activité au niveau de D_{10} qui serait peut être dû, selon les auteurs, à un redressement de posture du sujet.

Ces auteurs ont aussi étudié l'activité électromyographique en fonction de la fréquence et de l'énergie vibratoire.

Pour une énergie vibratoire déterminée, les spikes sont d'autant plus rapprochés et plus amples que la fréquence vibratoire est plus élevée, avec modification importante du tracé vers 4 hertz. Ils font intervenir dans l'explication de ces phénomènes, les réflexes myotatiques de posture.

Il est aussi intéressant de noter que ces mêmes auteurs ont prouvé que l'organisme soumis à des vibrations n'avait pas une consommation d'oxygène plus élevée, ni d'accélération du rythme cardiaque, ce qui souligne encore l'économie énergétique de ces réflexes myotatiques.

Toute cette étude de l'effet des vibrations sur le corps humain montre les phénomènes complexes qui apparaissent sur le système de masses suspendues considéré et sur l'activité musculaire rachidienne, lors d'une fréquence de l'ordre de 5 hertz.

Sans pouvoir prouver les liens de cause à effet entre les symptômes douloureux et des phénomènes complexes, il faut répéter que sur le tracteur agricole, les fréquences de vibrations sont comprises entre 2,5 et 8 hertz.

ooooo

IV - Les facteurs individuels

La constitution de l'individu a une incidence dans l'apparition des manifestations douloureuses.

Celles-ci apparaîtront d'autant plus précocement que le sujet est plus grand, que sa musculature est déficiente, que sa croissance n'est pas terminée et qu'il présente des malformations vertébrales.

Il convient de tenir compte également de l'influence des travaux saisonniers souvent très longs, des journées harassantes et du manque de repos.

ooooo

V - Les facteurs géographiques et climatiques

Les terrains plus ou moins accidentés par leur pente, la modification de la résistance du sol, cailloux, sable, terre gêlée, le changement de portage, la difficulté de conduite en raison de manoeuvres complexes et fréquentes dans des champs de petites dimensions sont autant d'éléments qui vont retentir sur la musculature du conducteur.

Les conditions atmosphériques, chaleur, froid, pluie, brouillard vont entraîner des positions vicieuses et nocives.

oOo

ENQUETE CLINIQUE

Grâce à la collaboration de médecins rhumatologues de province, installés dans diverses régions agricoles, et intéressés par le problème, nous avons rassemblé un certain nombre de cas cliniques.

Après avoir rédigé en commun un questionnaire, ces médecins ont sélectionné parmi leur clientèle rurale pendant l'année 1967 des patients qui venaient consulter pour une symptomatologie qu'ils imputaient à la conduite du tracteur agricole.

Le travail sur les tracteurs a joué dans ces cas :

- un rôle révélateur d'anomalies constitutionnelles,
- ou aggravant de maladies acquises,
- ou encore provoquant.

Nos correspondants ont rempli eux-mêmes le questionnaire, retranscrit l'examen clinique, interprété les radiographies et ont donné leur avis personnel. Nous les remerçions de la valeur des renseignements ainsi fournis.

Notre but n'est pas ici de faire une étude statistique, notre échantillonnage étant très insuffisant, nous nous contenterons de souligner :

- la jeunesse des sujets intéressés et les délais d'apparition des symptômes,
- la symptomatologie clinique,
- la fréquence des anomalies radiologiques congénitales ou acquises,
- la difficulté des problèmes thérapeutiques,

- le problème socio-professionnel qui se pose pour nombre de nos malades,

Nous avons de plus éliminé tous les agriculteurs présentant des lombalgies simples où la preuve du rapport entre la symptomatologie douloureuse et la conduite du tracteur n'était pas formelle, soit que le tracteur ait été utilisé occasionnellement, soit que les renseignements cliniques et radiologiques aient été insuffisants.

Nous avons relevé 12 marques différentes de tracteurs, et un nombre encore plus élevé de modèles si on tient compte de leur puissance et de leur ancienneté. Certains sujets utilisent ou possèdent plusieurs tracteurs.

La conformation du terrain ne nous a pas apporté d'arguments interprétables. Un peu plus de la moitié des sujets travaille uniquement en terrain plat.

- LA REPARTITION

1 - La répartition selon l'âge

Moins de 20 ans :	8 sujets
de 20 à 30 ans :	4 sujets
de 30 à 40 ans ;	9 sujets
de 40 à 50 ans :	10 sujets
plus de 50 ans :	1 sujet

2 - Age lors de l'apparition des premiers symptômes

Moins de 20 ans	10 sujets
de 20 à 30 ans :	6 sujets
de 30 à 40 ans :	14 sujets
de 40 à 50 ans :	2 sujets
Plus de 50 ans :	0

3 - Délais d'apparition des troubles

Moins de deux ans :	7 sujets
de 2 à 5 ans :	12 sujets
de 5 à 10 ans :	6 sujets
de 10 à 15 ans :	5 sujets
plus de 15 ans :	2 sujets

4 - 19 sujets font un travail irrégulier dans l'année,
9 font un travail régulier,
4 ne le précisent pas.

QUESTIONNAIRE

Pathologie occasionnée par la conduite des tracteurs agricoles

Médecin *Code Patient*

Age

Profession *exploitant* *employé*

Usage du tracteur depuis quel âge ?

Nombre d'heures de conduite par jour en moyenne ?

Est-ce par périodes dans l'année ? *régulièrement toute l'année ?*

A quel âge sont apparues les douleurs ?

Quels types de douleurs ?

- *dorsalgies*
- *lombalgies*
- *cervicalgies*
- *sciatiques*
- *autres douleurs*

Les douleurs sont-elles plus intenses :

- *pendant la conduite*
- *lors de l'arrêt du travail*
- *au repos*
- *dans certaines positions*
- *exarcerbées par la toux*
- *calmées par certaines positions*

Autres troubles cliniques :

- *Tr. digestifs*
- *Tr. auditifs*
- *Tr. vestibulaires*

Signes cliniques :

-
-
-

Morphologie générale du sujet :

- *longiligne*
- *breviligne*
- *intermédiaire*

Examens complémentaires et radiologiques :

- *Anomalies osseuses radiologiques*
- *Malformations congénitales*
- *Autres anomalies*

Traitements pratiqués ?

Mesures prophylactiques :

- *lombostat*
- *ceinture*
- *autres*

Type de tracteur utilisé : *Terrain : plat* *accidenté*

Améliorations des douleurs par :

- *modifications du siège*
- *modifications des pédales*
- *modifications de la direction (assistée)*
- *modifications de la suspension*
- *la conduite en position debout*
- *changement de marque de tracteur*

Travail pratiqué en dehors de l'exploitation agricole ?

Arrêts de travail occasionnés par ces douleurs ?

Remarques personnelles .....

5 - Nombre d'heures de tracteur par jour lors des périodes de travail

- 16 sujets font 8 heures et plus par jour, et 7 sujets avouent avoir fait plus de 10 heures par jour.

- le reste fait plus de 4 heures par jour,

- deux cependant ont dû totalement abandonner ce travail.

6 - Les exploitants agricoles et employés ou salariés sont également répartis.

ooooo

- LA SYMPTOMATOLOGIE

- 30 malades sur 32 se plaignent surtout de lombalgies :

- isolées,
- associées à une sciatique uni ou bilatérale : 12
- associées à une cervicalgie : 3
- associées à une dorsalgie : 3

Parmi les 2 autres restants, nous rencontrons :

- une névralgie crurale récidivante,
- une dorsalgie simple.

Les douleurs des lombalgiques :

- pour certains, elles sont permanentes lors des phases aiguës pendant le travail, et le repos,

- lors des phases chroniques, elles vont surtout apparaître lors de l'arrêt du travail et dans certaines positions,

18 sujets souffrent pendant la conduite,

13 sujets souffrent au moment de l'arrêt du travail, et pour deux sujets, ces souffrances sont très intenses,

10 sujets souffrent au repos même en position allongée,

15 ont une douleur réveillée par certaines positions et surtout l'ante-flexion,

2 fois la douleur est exacerbée par la toux.

Beaucoup sont calmés temporairement ou soulagés par une position en hyperlordose.

4 avouent souffrir en automobile.

- Sciatiques (12 cas)

8 sont à gauche,

2 sont à droite,

2 sont bilatérales,

	Age: débuts sur tracteur	Age : débuts des troubles	Age actuel
- de 20 ans	15	10	8
de 20 à 30 ans	15	6	4
de 30 à 40 ans	2	14	9
de 40 à 50 ans	0	2	10
+ de 50 ans	0	0	1

Intéressant parfois L_5, parfois S_1, mais ceci est souvent mal précisé.

Avec signe de Laséque,

Toutes précédées de lombalgies,

L'une a nécessité une intervention pour hernie discale.

Nous avons essayé d'expliquer la plus grande fréquence des sciatiques gauches, par la nécessité de mouvements plus fréquents d'embrayage et de débrayage que de freinage à droite et surtout par la position retournée en arrière et à droite qui aura ainsi tendance à pincer les racines gauches.

(la course d'embrayage, par la pédale gauche est souvent assez longue et nécessite dans certaines manoeuvres un effort permanent sur cette pédale, de plus sa position est parfois asymétrique par rapport à la droite).

- Les dorsalgies :

Dans un seul cas, elles sont isolées (et la radio met en évidence des séquelles de maladie de Scheuermann).

Dans les deux autres cas, elles sont associées à des lombalgies très intenses, calmées par l'hyperlordose.

Les malades soulignent là la mobilité de la topographie des douleurs.

- Les cervicalgies :

On les retrouve deux fois associées à des céphalées occipitales, bourdonnements d'oreille, vertiges, et des lombalgies pouvant entrer dans le cadre du syndrome de Barré Liéou.

Le 3eme cas est associé à une sciatique et à des lombalgies.

- Parmi les autres signes rhumatismaux on relève :

- 1 sujet qui présente une périarthrite scapulo humérale,
- 1 sujet, une coxarthrose,
- 1 sujet, une gonalgie.

Des antécédents et des troubles digestifs divers : ulcus, douleurs abdominales, colites sont retrouvés 7 fois.

- L'EXAMEN CLINIQUE

La morphologie générale se répartit en :

- 15 longilignes,
- 4 brévilignes, petits,
- 13 intermédiaires.

Une insuffisance musculaire abdominale caractérisée est relevée trois fois.

La raideur rachidienne lors de l'examen clinique est dans 9 cas très importante, mais trois de ces sujets ont été vus lors de la phase aiguë de leur sciatique.

Les déformations de la colonne vertébrale sont fréquentes :

- 5 sujets présentent une hyperlordose très nette,

- 7 sujets une scoliose avec rotation (et sans fréquence particulière chez les plus jeunes),

- 2 sujets une cyphose dorsale,

- 2 sujets ont une inégalité des membres inférieurs et portent une talonnette.

On ne retrouve que rarement une douleur dans les régions épineuses et para épineuses.

- L'examen neurologique

1 - En cas de lombalgie isolée sans sciatique (18), il n'est pas caractéristique,

. il n'y a pas de modification de la force musculaire segmentaire,

. la sensibilité superficielle, thermique et douloureuse n'est pas modifiée,

. la sensibilité profonde n'est pas perturbée.

. les réflexes ostéo-tendineux rotuliens et achiléens sont normaux dans tous les cas.

2 - En cas de lombalgie avec sciatique (12), la sciatique est bilatérale 2 fois.

. elle est récidivante chez un sujet ayant déjà été opéré de hernie discale,

. Sa topographie n'est pas toujours précisée (2 fois S_1)

. L'attitude antalgique du sujet avec raideur est fréquente, avec douleur para vertébrale parfois notée.

. Le signe de Laséque montre des angles de blocage variables entre 30° et 90°.

. Les troubles de la sensibilité ne sont pas notés.

. Les réflexes achiléens sont abolis 2 fois

ooooo

- L'EXAMEN RADIOLOGIQUE

1 - Les lombalgies isolées sans sciatique (18 cas)

Les anomalies radiologiques sont très fréquentes et souvent importantes.

A - Nous avons relevé : 7 anomalies congénitales :

. Lyse isthmique congénitale de L_5 avec spondilolysthésis : 2 fois,

. Sacralisation de L_5 : 2 fois,

. Mauvais encastrement de L_5 : 1 fois,

. Rachichisis postérieur ou spina bifida : 1 fois,

. Asymétrie sacrée : 1 fois.

(Tableau récapitulatif)

Ces anomalies congénitales se sont toutes, sauf un cas, révélées douloureuses en moins de 3 ans de travail sur le tracteur.

Nous soulignerons donc ici l'importance que pourrait avoir un examen radiologique avant les débuts sur tracteur permettant de mettre en évidence et de dépister ces anomalies congénitales.

Dans tous les cas relevés, les douleurs ne sont pas atténuées par la diminution des horaires et l'amélioration (peut-être mal connue) du matériel.

Deux arrêts de travail sont quasi définitifs.

Trois autres sujets ont eu des arrêts de travail provisoires et prolongés.

De plus sur ces anomalies congénitales sont venus se greffer d'autres signes radiologiques acquis :

- pincement d'interligne,
- scoliose en rotation,

- et deux cas sont associés à des séquelles de maladie de Scheuermann.

B - Parmi les 11 sujets restants :

- 1 a une maladie de Scheuermann dorso-lombaire,
- 3 une scoliose lombaire en rotation,
- 2 une lombarthrose,
- 2 un pincement symétrique d'un disque,
- 1 un pincement asymétrique.

Tous ces signes sont diversement associés à une hyperlordose, une lombodiscarthrose ou une arthrose sacro-iliaque.

Un changement de profession a dû avoir lieu.

Deux sujets seulement présentent une intégrité radiologique (ils ont 42 et 33 ans) et leurs douleurs sont d'apparition très récente.

2 - Les lombalgies associées à une sciatique (12 cas)

A - Nous n'avons relevé là que 2 anomalies congénitales :

. asymétrie sacrée par malformation de S_1

. spondylolisthésis de L_5.

B - Parmi les 10 cas restants, nous avons toujours retrouvé des anomalies radiologiques (chez 1 sujet la radiographie n'a pas été communiquée):

Scolioses essentielles, scoliose en rotation, discarthroses, lombarthrose, pincement d'interligne, hyperlordose, ces signes étant plus ou moins associés.

3 - Deux sujets ne présentaient pas de lombalgies :

- L'un a des séquelles de maladie de Scheuermann avec dorsalgies isolées,

- L'autre a une scoliose lombaire droite, des séquelles de Scheuerman, et une névralgie crurale gauche récidivante.

ooooo

- MESURES THERAPEUTIQUES

Les traitements pratiqués reposent selon les malades sur :

- le repos,
- les antalgiques,
- parfois les anti-inflammatoires,
- et les infiltrations locales.

Ces méthodes sont souvent associées à la rééducation, la kinésithérapie, et parfois les élongations.

Il semble que l'état de ces malades est très amélioré par cette rééducation. Un patient a eu la vie changée par le rebouteux!

En guise de mesures prophylactiques on peut relever le port d'une ceinture dans 9 cas. Six autres malades se sont vus ordonner un lombostat pendant leur travail.

Aucun ne semble satisfait de ces méthodes.

Seize malades ont obtenu des arrêts de travail plus ou moins prolongés. Trois ont dû abandonner totalement le tracteur. Dans trois autres cas se pose le problème d'un reclassement professionnel.

L'incidence de l'amélioration du matériel est difficile à juger.

Les avis sont très partagés, beaucoup de nos malades n'ont apporté aucune modification à leur instrument de travail.

Cependant :

- 7 ont vu leur état amélioré par l'achat d'un siège spécial,
- 2 par la modification de la suspension,
- 2 enfin par le changement de tracteur.

Au contraire quatre sujets ayant changé de modèle de tracteur n'ont ressenti aucune atténuation des douleurs. Il en est de même pour certains qui ont fait l'acquisition de sièges spéciaux.

D'autre part, quatre cultivateurs disent être améliorés par la position debout, on ne peut cependant savoir si cette position constitue une détente momentanée réelle.

ANOMALIES CONGENITALES

		Age	Délai App. des troubles	Nombre H. par jour	Morphologie	Signes Rx	Arrêt travail
LOMBALGIES SANS SCIATIQUE	X A	19	2 ans	4 h	Longiligne	Lyse isthmique L_5 + spondylolisthésis	total
	S. D.	19	3 ans	8h régulier	Intermédiaire, sportif	Spina bifida + pincement L_5 S_1 + empreinte nucléaire inf. L_5	+
	P M.	19	2 ans	8 h irrégul.	Longiligne	Asymétrie sacrée S_1 avec obliquité du plateau scoliose en rotation + déformation cunéiforme L_1	?
	R. S	40	12 ans	8 h irrégul.	Bréviligne	Sacralisation L_5	+
	S. J P.	23	2 ans	5 h régulier	Longiligne	Lyse isthmique L_5 + spondylolisthésis	+
	H. J. F.	19	3 ans	irrégulier	Longiligne	Sacralisation L_5 + Scheuerman (dorso-lombaire)	?
	G. C.	22	1 an	5 h irrégul.	Longiligne	Anomalie position L_5 + Scheuerman (L_2 L_3)	+
LOMBALGIE + SCIATIQUE.	B. J.	40	6 ans	5 h	Intermédiaire	Asymétrie sacrée S_1 + scoliose en rotation + discarthrose L_3 L_4 et L_4 L_5	non
	P. R.	47	12 ans	5 h	Longiligne	Petit spondylolisthésis + discarthrose	?

LA PREVENTION COLLECTIVE

Deux plans d'actions peuvent être envisagés :

1 - La formation professionnelle,

2 - L'amélioration obligatoire du matériel, selon les normes définies avec homologation des machines par le C.N.E.E.M.A.

On peut citer un exemple particulièrement intéressant. En 1961, l'Institut d'Hygiène du Travail et des maladies professionnelles de Kiev et d'autres établissements scientifiques d'U.R.S.S. ont étudié les conditions de travail, les dépenses énergétiques, l'état de santé et la morbidité du personnel travaillant sur les machines agricoles et ont proposé un certain nombre de mesures visant l'hygiène de leur travail.

Les recherches effectuées ont permis d'élaborer des normes qui ont été adoptées législativement et ont été rendues obligatoires pour les usines fabriquant des tracteurs. Ces mesures prévoient :

1) - la construction d'une cabine hermétique chauffée,

2) - L'arrivée dans la cabine du tracteur d'air purifié et la création à l'intérieur de la cabine d'une pression constante d'un à deux mm.

3) - La construction d'un tuyau d'échappement installé à 40 cm au-dessus de la cabine ou bien la construction, sur ledit tuyau d'échappement, d'un éjecteur pour éviter la pénétration des gaz brulés à l'intérieur de la cabine.

4) - La construction d'un dispositif mécanique ou électrique pour la mise en marche du moteur.

5) - La construction d'une signalisation qui permette d'éviter les traumatismes à la mise en marche ou à l'arrêt de ces véhicules.

5) - La construction d'amortisseurs afin d'affaiblir les vibrations ainsi que de silencieux éliminant le bruit.

7) - La construction d'un éclairage artificiel rationnel, d'un siège confortable pour le conducteur et bien d'autres aménagements.

ooooo

- LES AMELIORATIONS DU MATERIEL

Sans entrer dans les détails techniques avec une rapide description du matériel rencontré, nous envisagerons :

- ce qu'il est possible d'améliorer dans l'immédiat,

- ce qui pourrait être étudié par les ergonomistes et suggéré aux ingénieurs.

La construction des tracteurs demande au préalable une bonne connaissance des données anthropométriques des utilisateurs ce qui d'après le Docteur WISNER ne semble pas acquis actuellement.

1 - Les possibilités d'aménagements immédiats :

A - Le siège, sa suspension, sa forme, sa situation :

. Les chiffres que donne le Docteur LAVAULT sont évocateurs et soulignent la fréquence des troubles chez les sujets utilisant du mauvais matériel ou du matériel vétuste.

Sur ses 184 observations :

- la suspension du siège est assurée par :

. une barre de ressort : 87

. un ressort de caoutchouc : 35

. un ressort de caoutchouc sur guidage parallèle : 24

. un ressort à boudins simple ou avec deux ressorts: 29

. une suspension hydraulique : 7

. une suspension hydraulique avec ressort hélicoïdal : 2

- la forme de la cuvette:

. une cuvette simple type faucheuse : 103

. une cuvette simple à bords surélevés : 29

. une cuvette simple avec coussins : 31

. un siège avec soutien lombaire : 14

. un siège avec soutien lombaire et rembourré : 7

Mais ces chiffres sont difficilement interprétables car ils remontent à 1961, date à laquelle l'amélioration technique n'était pas aussi poussée, de plus on ne connaît pas la proportion relative d'agriculteurs utilisant du matériel spécialement étudié.

Nous avons regroupé sur un schéma quatre types principaux de siège :

1 - Siège à lame de ressort avec amortisseur de caoutchouc sans accoudoirs, ni dossier,

2 - Siège à ressort à boudins avec amortisseur hydraulique sans accoudoir ni dossier,

3 - Siège à lame monté sur deux amortisseurs en caoutchouc opposés sans accoudoir ni dossier,

4 - Siège en mousse nylon avec dossier réglable en hauteur; le ressort amortisseur est réglable en fonction du poids du chauffeur. La forme de la cuvette du siège est étudiée pour maintenir le bassin tout en laissant une entière liberté de mouvement . Il est réglable d'avant en arrière sur glissières. Le vilbrequin est équilibré garantissant un fonctionnement doux et régulier diminuant par conséquent les vibrations.

Nous avons recherché les différents systèmes de siège actuellement en fabrication qui permettent d'obtenir une diminution des vibrations et assurant une suspension acceptable. Ils sont tous réglables selon le poids du conducteur.

Les principes utilisés reposent principalement sur :

- le siège à amortisseur hydraulique à bain d'huile, caoutchouc de tension et barre de torsion équipée de silenblocs (Fritzmeier),

- le siège avec deux ressorts hélicoïdaux jumelés placés de part et d'autre d'un amortisseur hydraulique (Flexit - Sablé).

- le siège reposant sur un caoutchouc spiralé sous tension (Sife).

- le siège à suspension pneumatique sur coussin d'air (Bertrand Faure).

Tous ces systèmes apportent si l'on considère l'amplitude des vibrations aux fréquences dangereuses des résultats comparables; le prix de vente actuel de cette amélioration varie entre 200 et 400 frs.

siege : lame à ressort avec amortisseur en caoutchouc

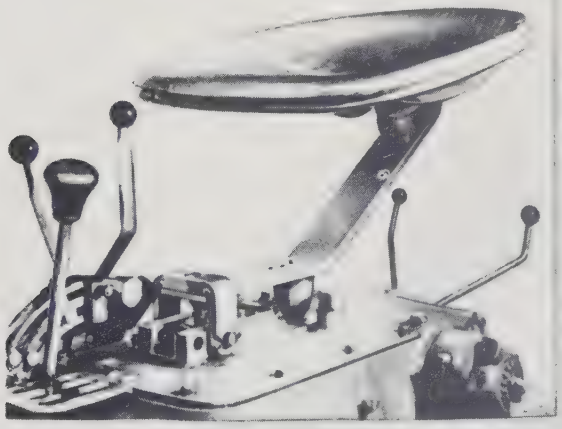
←

- siege : ressort avec amortisseur hydraulique

→

siege : lame montée sur deux amortisseurs en caoutchouc opposés

←



siege : ressort amortisseur hydraulique reglable

→

DUPUIS et PREUCHEN déterminent et précisent des normes idéales de confort pour un siège de tracteur et soulignent la nécessité de pouvoir poser les pieds sur une surface suffisante sans prendre appui sur les commandes. Le siège doit avoir une largeur de 450 mm, une longueur de 380 mm, une hauteur de dossier de 240 mm, des accoudoirs de 150 mm et un angle d'inclinaison vers l'arrière de 5°. Le rembourrage et la housse de protection sont indispensables.

Le C.N.E.E.M.A. (Antony) définit les règles générales suivantes pour équiper les tracteurs de sièges convenables.

1 - Le siège doit permettre une position de conduite normale : le fond de la cuvette (conducteur assis) doit se trouver en moyenne à 40 cm au dessus du plancher. Un dispositif de réglage en hauteur est donc souhaitable.

2 - Le siège doit être pourvu d'un système de suspension adapté au poids du conducteur, car le comportement de la suspension varie suivant la charge qui lui est imposée.

3 - Le siège doit être muni d'un dispositif d'amortissement.

4 - Les débattements du siège doivent être verticaux, ce qui élimine les suspensions ne comportant pas de parallélogramme ou de système produisant le même résultat.

5 - La construction doit être telle que les axes ne prennent pas de jeu dans leurs paliers.

6 - La cuvette représente un élément important dans le confort du conducteur.

Si celle dont on dispose est du type faucheuse, il conviendrait d'envisager son remplacement par une cuvette assurant un meilleur maintien soutien dorsal. L'accès du siège ne doit pas être rendu difficile par la forme de la cuvette ou par la présence d'accoudoirs mal conçus et le conducteur doit pouvoir, sans aucune gêne se retourner pour regarder ses outils. Il est évident que dans ces conditions, le modèle du tracteur à équiper doit être pris en considération.

7 - Un dossier est souhaitable mais, compte tenu des différences de taille des utilisateurs, il doit être d'une hauteur réglable autour d'une position moyenne de 24 cm au-dessus du fond de la cuvette. De plus, il faut souligner, si, avec la suspension choisie, le dossier de la cuvette ne vient pas heurter le dos lors des cahots.

De plus le C.N.E.E.M.A. propose aux vendeurs un essai sur route, sur chemin de terre et sur chemin labouré, à des vitesses correspondant aux vitesses habituelles de travail.

B - Les commandes

Lors de l'examen de nombreux véhicules nous avons remarqué :

- la longueur de course des pédales et surtout de celle d'embrayage,

- la position asymétrique parfois de la pédale d'embrayage à gauche et des pédales de freins à droite par rapport à la cuvette du siège,

- la dureté de certaines manettes et leviers et leur multiplicité regroupée sur un petit espace.

DUPUIS et PREUCHEN proposent un aménagement du poste de commande.

- le volant doit avoir un diamètre de 400 à 500 mm, centré dans le plan de symétrie du corps du conducteur et au dessus du siège de 375 mm, la distance de son centre au dossier du siège doit être de 500mm, avec le volant incliné de 60°.

L'effort que demande la manoeuvre ne doit pas dépasser 15 kg.

- Les leviers seront répartis autour du volant à une distance inférieure à 600 mm et leur position de point mort doit être à 600 mm du dossier du siège.

L'effort maximum à exercer n'excédera pas 15 kg.

- La poignée sera faite de matière isolante et HERIG propose une forme sphérique si le couple est faible, une forme de manche si le couple est grand.

- Les pédales seront étudiées dans leur forme et leur dimension pour que le pied ne dérape pas en calculant l'éloignement optimum, l'écartement latéral par rapport au plan de symétrie du corps qui ne doit pas excéder 120 mm. La course des pédales sera de 80 mm.

L'effort à exercer sera de 35 kg au maximum, de 3,4 kg au minimum.

Il est difficile cependant d'indiquer des valeurs de référence pour ces différentes distances, celles-ci devraient plutôt être donnée sous forme de zones de confort et d'inconfort, zones optimales. Ces zones doivent donc avoir pour un sujet petit et un grand une partie commune pour un poste de conduite bien conçu.

UN EXEMPLE DE SIEGE PERFECTIONNE

Le siège présente une cuvette fixée sur une suspension avec deux anneaux de caoutchouc faisant office de ressort et un amortisseur hydraulique téléscopique.
Il existe un dispositif de réglage de la suspension en fonction du poids du conducteur agissant sur les anneaux de caoutchouc. Le siège reste parallèle à lui-même lors de ses débattements, peu encombrant et conçu pour être adapté sur de multiples modèles de tracteurs.

- Le tableau de bord fera face au conducteur avec regroupement des manettes.

Nous pensons que ce poste de conduite doit aussi être équipé de bons rétroviseurs sans toutefois gêner la visibilité.

La vulgarisation des commandes assistées est actuellement en cours sur les engins de forte puissance mais le prix de ces améliorations reste encore élevé ce qui ne permet pas leur expansion aux petites exploitations.

C - La suspension :

- Déjà réalisée sur le train avant de certains modèles par des amortisseurs à lames ou hydrauliques, il serait bon de la généraliser.

- En fait la suspension de l'essieu avant apporte peu de chose du point de vue confort au conducteur car le siège se trouve sur l'essieu arrière.

- Sur le pont arrière le problème est techniquement difficile, c'est pourquoi on ne la retrouve pas.

D - La cabine

Bien conçue, résistante, rigide elle présente le double avantage de protéger contre les intempéries, vent, froid, pluie et contre les insolations. Elle constitue un élément de sécurité supplémentaire en cas de renversement. Elle doit être étudiée de façon à ne pas diminuer la visibilité. Pour certains, elle devrait être amovible.

E - L'accessibilité au poste de conduite sera facilité par des marche-pieds bien adaptés, des deux côtés si possible.

2 - Les possibilités d'améliorations dans l'avenir :

Pourquoi ne verrait-on pas revenir un type de tracteur-pousseur telle la moto-charrue PRAGA de fabrication Tchecoslovaque destinée au labour (1924) ? Avec cet engin le travail de labour s'effectuait à l'avant pendant que le conducteur à l'arrière de la machine contrôlait sa marche sans avoir à accomplir des mouvements de retournement.

Cette conception assimilable aux bulldozers paraît aux constructeurs actuellement difficile à réaliser pour des raisons d'adhérence et d'effort de traction disponible. Nous avons cependant retrouvé un modèle appelé porte-outils (Fendt) où la plupart des travaux se passent à l'avant du conducteur, semoir, planteuse, bineuse, distributeur d'engrais. Le labour se fait cependant à l'arrière.

De telles conceptions devraient être encouragées et vulgarisées.

Nous pensons que devrait être étudié et envisagé le siège rotatif par exemple ou monté sur rotule et suspendu de façon à corriger le déséquilibre latéral du conducteur.

Il faut noter qu'il existe des études actuelles de mise au point de cabines entièrement suspendues.

Nous espérons aussi voir un jour des engins télécommandés.

ooooo

LA FORMATION PROFESSIONNELLE

Devant le développement du machinisme agricole, la formation professionnelle devient indispensable. Elle demande à être bien adaptée à la technique.

Cette formation peut être acquise dans des écoles d'apprentissage, ou par l'intermédiaire des ingénieurs agronomes locaux. Une information plus complète devrait faire l'objet de campagnes collectives sur le plan national; elle peut également prendre la forme de conseils techniques, mises en garde ou recommandations par les moyens modernes et appropriés que nous connaissons, presse, radio, cinéma, télévision.

Dans les écoles d'apprentissage, il convient de mettre l'accent sur les dangers d'un matériel vétuste ou en mauvais état. Le matériel pourrait être l'objet de contrôles répétés réguliers. Il faut souligner la nocivité des horaires trop longs tant par la fatigue et la tension nerveuse qu'ils occasionnent que par les risques d'accidents. Les études pourraient y être sanctionnées par la délivrance d'un permis de conduire agricole qui ne serait accordé qu'aux sujets de plus de 16 ans ou 18 ans ayant des connaissances suffisantes.

Le développement des activités sportives dans ces écoles tels que la natation, la gymnastique etc..., constituerait aussi un bon élément de prévention.

oOo

PREVENTION INDIVIDUELLE

La nécessité d'une prophylaxie est unanimement reconnue; sans aller jusqu'à interdire la conduite du tracteurs aux adolescents longilignes à musculature peu développée ou aux adultes qui accusent une fatigue anormale, nous proposerons un certain nombre de règles générales.

A - Il est difficile de faire porter une ceinture souple ou un lombostat de façon systématique à tous les conducteurs en bonne santé, qui ne présentent aucune douleur.

On peut cependant souligner ici leur intérêt préventif, tout en notant l'échec de ces méthodes recommandées dans d'autres professions soumises à des vibrations et des micro-traumatismes vertébraux répétés, tels que les conducteurs de poids lourds et d'hélicoptères.

Il semble qu'un examen clinique et radiologique systématique permettrait une meilleure orientation professionnelle d'emblée.

Cet examen systématique des conducteurs de tracteur à titre préventif semble difficile à réaliser pour des raisons psychologiques. La communication du Professeur MATTEI en juin 65 à l'Académie Nationale de Médecine en est une preuve.

L'Association de Médecine Préventive Agricole des Bouches du Rhone, ayant relevé 12.000 sujets intéressés et les ayant convoqués :

- 30 % seulement se sont présentés,
- dont 20 % d'employés,
  80 % d'exploitants.

Parmi les sujets examinés :

- 13 % étaient des diminués physiques stabilisés,
- 6 % des inadaptés à leur emploi,
- 14 % seulement étaient indemnes de toute affection.

Mais cet examen pourrait être rendu obligatoire à l'occasion du permis de conduire agricole, permettant ainsi la délivrance d'une autorisation d'emploi.

Le médecin aurait là un rôle fondamental à jouer, délivrant un certificat d'aptitude physique qui n'aurait pas pour but d'éliminer les sujets pour les classer dans d'autres secteurs d'activité en raison des problèmes moraux et financiers que pose l'absence de liberté individuelle dans certaines exploitations purement familiales, mais de permettre une meilleure orientation professionnelle.

Certains éléments cliniques et radiologiques permettraient de dépister des contre-indications.

Cette liste de contre-indications demanderait à être étudiée grâce à une enquête statistique importante; on peut cependant proposer de la constituer comme suit :

1 - Les contre-indications majeures :

a) - Lésions infectieuses et inflammatoires, sacrocoxalgie, Pott lombaire ou lombo-sacré, pelvi-spondylarthrite ankylosante, séquelles de spondylodicites infectieuses.

b) - Scolioses lombaires importantes surtout en rotation.

c) - Spondylolisthésis, glissement avec lyse isthmique complète ou partielle, et les spondylolyses.

d) - Les séquelles d'épiphysite vertébrale des adolescents entraînant ou non :

. des déformations des corps vertébraux,

. des hernies intra-spongieuses, un aspect feuilleté des plateaux vertébraux.

2 - Les contre-indications mineures exposant le sujet avec prédilection :

a) - attitude scoliotique sur bassin déséquilibré de moins de 2 centimètres.

b) - Anomalies de courbure dans le sens antéro-postérieur, hyperlordose, dos plat lombaire.

c) - Anomalies transitionnelles :

. lombalisation de S_1

. sacralisation de L_5

d) - Image de ballonnement discal ne s'accompagnant pas de modification de texture ni de décalage vertébral.

Cet examen radiologique pratiqué au début du travail au même titre que les examens systématiques pulmonaires, aurait l'intérêt de dépister des anomalies majeures incompatibles avec la profession. Répété lors de l'apparition de la symptomatologie douloureuse, il pourrait mettre en évidence une fragilité individuelle, les lésions constitutionnelles ayant été exclues. Il faut souligner dans ce dernier cas les difficultés d'interprétation des clichés en raison des modifications morphologiques lors du vieillissement sans qu'il soit possible de leur imputer une cause professionnelle.

Il faut noter aussi l'absence de concordance entre les lésions radiologiques vertébrales, scolioses, arthroses aboutissant à des soudures de corps vertébraux et l'absence de manifestations douloureuses patentes.

oOo

LES MESURES THERAPEUTIQUES

1 - Lors de la phase aiguë :

- Le traitement repose sur

. le repos absolu,

. les calmants, antalgiques, anti-inflammatoires par infiltrations locales surtout,

. pour certains les décontracturants,

. la diathermothérapie,

. quant à la kinésithérapie elle ne devra sous aucun prétexte modifier l'attitude du sujet et doit être très douce.

- Certains pratiquent l'acupuncture en particulier pour les névralgies cervico-brachiales et les sciatiques rebelles.

- La hernie discale va nécessiter bien souvent, en raison de la gêne professionnelle, la chirurgie pour l'ablation du nucleus hernie avec laminectomie partielle. Elle demandera une reprise très progressive du travail.

2 - Lors de la phase régressive et en période chronique, nous citerons :

- les manipulations vertébrales,
- les élongations,
- la kinésithérapie,
- le port du lombostat,
- les mouvements de relaxation, la radiothérapie.

a) - Les antalgiques et les anti-inflammatoires ne peuvent à long terme qu'être dangereux tant par leurs risques pharmacodynamiques que par les dégats qu'ils pourraient entraîner à bas bruit.

b) - Les myorelaxants peuvent se montrer utiles s'ils sont associés au decubitus. Ils seront déconseillés chez les lombalgiques hypotoniques en traitement ambulatoire ayant une activité physique avec efforts répétés.

Le traitement décontracturant ambulatoire du lumbago aggrave et parfois favorise le déclenchement d'une sciatique.

c) - La kinésithérapie aura pour but de donner au lombalgique un "lombostat naturel" c'est-à-dire une véritable ceinture musculaire abdomino-lombaire avec un contrôle du verrouillage lombaire. Le lombalgique devra éviter les mouvements forcés des dernières vertèbres lombaires et de la charnière lombo-sacrée afin de protéger la région, ne pas se baisser jambes raides entraînant une cyphose dorsale et un baillement postérieur mais en se servant de ses quadriceps et ischio-jambiers n'effectuant pratiquement pas de mouvements antéro-postérieurs.

d) - Le lombostat et les ceintures lombo-protectrices peuvent être considérés comme moyens thérapeutiques et comme mesures préventives.

Certaines Caisses d'Assurances Sociales Agricoles ayant vu ces dernières années les demandes de prise en charge se multiplier, donnent un avis favorable. Le Docteur ROCHER (Landes) constate que le port de ces ceintures par des salariés agricoles jeunes, leur permet de poursuivre avec plus de facilité leur travail sur tracteur.

Le Docteur BROGNIART souligne le double intérêt d'une ceinture de flanelle bien serrée qui préserve contre le froid et permet d'obtenir le même soulagement qu'un corset orthopédique.

oOo

LE PROBLEME MEDICO-LEGAL

La législation actuelle en France impose un début de normalisation en ce qui concerne le machinisme agricole; elle oblige à la réparation des dommages corporels et à l'assurance contre les accidents et les maladies professionnelles.

1 - La réglementation du machinisme agricole :

Le C.N.E.E.M.A., Centre National d'Etudes et d'Expérimentation de Machinisme Agricole a créé une commission d'homologation des machines dangereuses utilisées en agriculture.

Cette commission se doit d'étudier rapidement le problème spécifique du tracteur agricole et de définir au constructeur des normes de bases indispensables compte tenu des connaissances techniques actuelles, et compatibles avec les dépenses que peuvent occasionner ces améliorations.

Nous avons vu les normes ou conseils préconisées par le C.N.E.E.M.A., pour le choix d'un siège, mais il est actuellement impossible de préciser, et d'imposer des normes qui soient réellement valables.

De plus, il conviendrait de traiter ces problèmes, ainsi que le préconise le Docteur GERVAIS de LAFOND, non plus à l'échelon national, mais dans le cadre par exemple de la communauté économique européenne.

2 - La réparation des dommages corporels et l'obligation à l'assurance contre les maladies professionnelles :

a) - Les assurés sociaux ont droit en cas d'accident du travail aux prestations réglementaires en matière de soins médicaux, pharmaceutiques, chirurgicaux, d'hospitalisation, de cure thermale et de kinésithérapie.

Ce droit aux prestations s'applique s'il existe une relation directe de cause à effet entre l'accident et l'utilisation de la machine lors de l'accident.

Cette relation directe est facile à retrouver lorsqu'il s'agit d'un accident, mais il est impossible d'établir une preuve formelle de cause à effet lorsqu'il s'agit de lésions musculaires ou de lésions osseuses radiologiques de constitution progressive, ne peut être soulevé que l'argument de fréquence.

Le problème ne se posait pas lorsque les affections étaient rares, mais il va devenir grave en raison des incapacités temporaires et permanentes qui entraînent des reclassements professionnels nécessaires.

Certains médecins des caisses de mutualité agricole prétendent et proposent que cette pathologie soit être inscrite dans le tableau des maladies professionnelles.

Le Docteur FOUDERE (Ariège) étudie les difficultés en ces termes :

- Médicalement définir une maladie des conducteurs de tracteur qui engloberait elle-même les troubles variés atteignant des organes différents et dont l'unité serait simplement étiologique.

- Etablir la réalité des troubles invoqués en connaissant les problèmes insolubles médico-légaux des lombalgies accidents du travail (et l'on sait qu'il n'y a pas de délai précis entre début de la conduite du tracteur et début des troubles).

b) - Depuis la loi du 24 novembre 1966, l'assurance contre les accidents et maladies professionnels est devenue obligatoire pour les exploitants agricoles.

Cette assurance couvre pour l'exploitant et les membres de sa famille non salariés, les frais médicaux, chirurgicaux, pharmaceutiques,hospitaliers, frais de prothèse et d'orthopédie, frais de rééducation et de réadaptation fonctionnelle. En cas d'invalidité, l'assuré reconnu inapte peut prétendre à une pension.

c) - La loi du 26 décembre 1966, (n° 66958) stipule dans l'article 100-1 que des décrêts pris sur le rapport du Ministre de l'Agriculture et du Ministre des Affaires Sociales rendront progressivement obligatoire après consultation des organisations professionnelles agricoles intéressées, l'organisation d'une médecine du travail tendant à protéger l'ensemble des salariés contre les altérations causées à leur santé, du fait des conditions ou de la nature de leur travail.

C'est dans le cadre de cette médecine du travail et de cette médecine préventive agricole que nous demandons que soit prescrit un examen clinique et radiologique préalable, avec certificat d'aptitude physique délivré par un médecin donnant ainsi droit au permis d'emploi.

oOo

CONCLUSION

Au terme de cette brève étude, on ne peut que souligner de nouveau la fréquence chez le conducteur de tracteur agricole des douleurs rachidiennes et surtout lombaires ainsi que les symptômes polymorphes associés.

Malgré toutes les améliorations techniques actuelles préconisées ou possibles, les lésions constituées devenues irréversibles vont entraîner chez cet individu une inaptitude quasi totale à faire correctement son travail malgré des efforts et essais répétés. Les développements et les progrès de la recherche technique dans le sens du pousse-outils ou d'engins télécommandés permettent de supposer la disparition des troubles que nous avons constatés. En attendant la mise au point de ce matériel futuriste, il apparaît nécessaire de rechercher, de divulguer et d'imposer certaines améliorations techniques indispensables. Le problème des douleurs sera peut-être résolu de lui-même par l'emploi d'engins plus appropriés plus perfectionnés et mieux suspendus.

Une campagne active pourrait être organisée auprès des constructeurs. Elle porterait principalement, en vue d'une amélioration immédiate, sur les sièges et les systèmes d'amortissement. Ces progrès tiendraient compte des possibilités financières des utilisateurs. Il faut souligner le rôle indispensable que doit jouer le Centre National d'Etudes et d'Expérimentation du Machinisme Agricole en édictant des normes d'homologation strictes et judicieusement étudiées après consultation d'ergonomistes, physiologistes et médecins qualifiés. Le respect de ces normes doit être rendu obligatoire pour les constructeurs.

- Auprès des usagers, une double action est concevable :des campagnes d'informations collectives pourraient être effectuées à l'aide de moyens audio-visuels; des cours théoriques et pratiques pourraient être inclus dans les programmes d'écoles rurales et d'enseignement agricole. On pourrait mettre ainsi l'accent sur les

dangers des travaux entrepris à un âge trop précoce et fixer à 16 ou 18 ans l'âge minimum de conduite. On soulignerait aussi la nocivité des horaires de travail trop importants. Une limite de 8 heures journalières maximum pourrait être fixée aux employés. Il conviendrait également d'apprendre le respect des règles d'hygiène élémentaire, de montrer la nocivité d'un matériel en mauvais état et de l'absence de confort. Enfin, l'enseignement des mesures prophylactiques simples comme le port de ceinture, les mouvements de détente, la pratique des sports développant la musculature dorso-lombaire ne devraient pas être négligés.

- L'institution d'un permis de conduire obligatoire comportant un examen de médecine agricole préventive présente de surcroît de nombreux avantages. Cet examen clinique et radiologique permettrait de découvrir une prédisposition individuelle et favoriserait ainsi une meilleure orientation professionnelle. Cette sélection nécessite au préalable de définir une liste de contre-indications qui demande à être établie en fonction des données actuellement acquises et qui pourrait comporter :

1 - Des contre-indications majeures quasi formelles.

Certes ceci pourra poser de difficiles problèmes sociaux dans le cadre d'exploitations familiales. Mais cet examen précoce présente l'avantage d'orienter dès la fin de la scolarité les individus jugés inaptes vers d'autres secteurs professionnels.

2 - Des contre indications mineures

Dans ce cas, l'apparition des plus légères manifestations cliniques devra être prise en considération et faire l'objet de visites médicales répétées. Ainsi pourra être facilité à tout moment un reclassement professionnel.

Les diverses mesures doivent conduire à éliminer de la conduite du tracteur les sujets qui n'en pourraient supporter les conséquences. Elles doivent être mises en application avant que ne soit décidée une assimilation de ces troubles qui occasionnent chez le cultivateur moderne une perte de temps considérable, à une maladie professionnelle indemnisable.

Cette assimilation peut sembler, à l'issue de ce travail, parfaitement justifiable. Il ne faut pas se cacher cependant les graves difficultés qui en résulteront. Chez les agriculteurs, tout d'abord, si une causalité peut être souvent présumée, il n'en reste pas moins que les troubles peuvent avoir d'autres origines. Il convient donc d'éviter en ces cas particuliers qu'une telle affection puisse donner lieu à réparation.

Il paraît d'autre part inévitable que d'autres professions mécanisées, prétendront, et à juste titre, au même régime d'indemnisation. La relation de cause à effet sera là encore plus difficile à établir.

Ce problème présente un intérêt médical et social majeur en raison de l'étroite et indispensable collaboration entre rhumatologues, médecins du travail, médecins conseils, ergonomistes, ingénieurs et constructeurs.

Il semble de toute façon qu'une solution satisfaisante en ce domaine ne peut être envisagée que dans le cadre d'une réglementation internationale et tout au moins européenne.

oOo

Vu le Président de Thèse

Pr. DESOILLE

Vu le Doyen de la Faculté

Pr. G. BROUET

Vu et Permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

Jean ROCHE

BIBLIOGRAPHIE

1 - ABRAHAMOVIC M., BLAHA R., NAUS A., PIHRT J., STYBLOVA J.

Résultats de l'examen de l'état de santé d'un groupe de conducteurs de tracteurs tchèques.
PRACOUNY LEKARSTVI (Tchecoslovaquie) M 3, p. 293-298

2 - BAIL Willy

Sécurité et prévention des accidents sur la moissonneuse. Batteuse automotrice.
Thèse de fin d'étude ITAP 1962, sans lieu ni date, 21x27 89 pages illus.

3 - BARTHELEMY M.

Dispositifs de sécurité utilisés pour la protection des machines dangereuses en Agriculture.
IIè symposium national de Médecine Agricole (Vittel - 12 juin 1960).

4 - BARTOLINI G. et PADOVANI P.V.

Répercussions de la mécanisation moderne sur les accidents du travail agricole.
Bull. Med. Légale mai 1962, 5, n°3, 117

5 - BEJA A.

Pathologie de la charnière lombo-sacrée chez les agriculteurs.
Mémoire pour le diplôme de Médecine du Travail en Agriculture.
Institut National de Médecine Agricole Tours 1960

6 - BERTHOZ A.

Etude biomécanique des vibrations de basses fréquences subies par l'homme.
Thèse de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris 26 mars 1966

7 - BERTHOZ A. et LAVILLE A.

Effets physiologiques des vibrations.
Laboratoire Physiologie du Travail Juillet 1967

8 - BERTHOZ A., LAVILLE A., WISNER A.

Etude biomécanique et électromyographique des mouvements de la tête chez l'homme soumis à des vibrations de basse fréquence.
Journal de Physiologie, 57, 5, 556

9 - BROGNIART Marcel

Pathologie des tracteurs, Enquête, Concours de la Mutualité Agricole (février 1963).

10 - CHAKHBAZIAN (U.R.S.S.)

Institut de l'hygiène du travail et des maladies professionnelles de Kiev.

L'hygiène du travail pour les utilisateurs de machines agricoles.

Rapport du 1er Congrès International de Médecine Agricole. Tours juillet 1961

11 - CHAPUIS

La contracture musculaire para vertébrale participe-t-elle à la genèse de la douleur dans les dorsalgies fonctionnelles.
Confer. Inter. des Maladies Rhumatismales Aix les Bains juin, juillet 1956.

12 - CHRIST W.

Les sollicitations fonctionnelles de la colonne vertébrale quand on utilise des tracteurs de labour.
Zschr. Orthon (Congrès, 22 oct. 1960, Berlin) 1961, 94 486-489

13 - CIBRIAN Rodriguez D.S.

Etude des vibrations dans les tracteurs et dans les véhicules agricoles.
Medicina Segur. trab. av. juin 1957, 5, n° 19, 23-33

14 - COLEMONTS

Remarques sur la position assise.
Thèse Paris 1957

15 - CORUZZIC

Le lombarthrisme en tant que maladie professionnelle des ouvriers agricoles.
Praxis, 27 oct. 1960, 49, n°43, 1021-1022

16 - DERVILLEE E.

Le risque accidentel sur les tracteurs.
Concours Médical 25 janvier 64, 86, n°4, 511-514

17 - DERVILLEE E.

Les accidents des conducteurs de tracteurs.
Revue du Praticien, 11 nov. 1965, n°29,

18 - DICKMANN D.

Influence des vibrations mécaniques horizontales sur l'homme.
Physiologie 1958

19 - DICKMANN D.

Influence des vibrations mécaniques verticales sur l'homme.
Physiologie 1957

20 - DICKMANN D.

De la diminution des mouvements oscillatoires de l'homme dans les véhicules lourds.
(UDI Zeitschrift, vol. 99, n°8, 11/3/1957)

21 - DUPUIS H.

Schlepperschwingungen am Menschen gemessen
Lamdarbeit Stuttgart 1959

22 - DUPUIS H., PREUSCHEN R., SCHULTE B.

Zweckmassige gestaltung des Schlepperfuhrer Standas
Lamdarb. u. Tech. 20 1955

23 - DUPUIS H.

Vibrations du tracteur et leurs influences sur l'homme.
Rapport du 1er congrès international de Médecine Agricole
Tours, juillet 1961

24 - DUPUIS H. - Institut Max Planck

Radiocinématographie sur les effets des vibrations subies par la colonne vertébrale et l'estomac des conducteurs de véhicules.
Bad. Kreuznack, Allemagne.
Santé et Confort du Machinisme Agricole 6 mars 67, Paris

25 - DE CUVE, FESER B.

Contribution des engins mécaniques dans les dislocations vertébrales de la région lombaire.
Forschr. Röntgenstr. u. Muklearmed 1958

26 - DONNADIEU et WISNER

Influence des vibrations sur les différentes masses du corps humain.
(Note technique 3330 de la Régie Nationale des Usines Renault du 4/1962).

27 - FISHBEIN et SALTER

The relationship between truck and tractor driving and desorders of the spine and supporting structures.
(Industrial medecine and Surgery 9/1950)

28 - FREYTAG J., et PLESZCZYNSKI W.

Recherches sur le terrain et au laboratoire concernant les vibrations mécaniques dans le travail des conducteurs de tracteurs agricoles.
Rapport 1er congrès International de Médecine Agricole. Tours, juillet 1961

29 - GERVAIS de LAFOND J., M.

Pathologie et prévention des affections du rachis chez les conducteurs de tracteurs agricoles.
Mémoire pour le diplôme de médecine du travail en agriculture. Tours, février 1967

30 - HAACK M.

Tractor seat suspensions for easy riding
SAE. Transactions vol.63, 1955, 452-470

31 - HAACK M.

Tolérance de l'homme aux vibrations dans les machines agricoles.
Agricultural engeneering 253-257

32 - HOXOIS

La mécanisation en agriculture. Ses conséquences d'ordre humain et social.
Evol. Med. 1966, 10, n° 3 bis, 325-330

33 - HUC

Le point de vue médical dans la station assise.
Courrier de la nom. n° 108.11/12/1952

34 - KALOUS J., ZEZULA B.

Arrangement du siège de tracteurs
Merchan. Zemêd 1959, 9, 36

35 - KEEGAN

Altérations of the lumbar curve related to posture and seating.
(The journal of bone and joint surgery 7/1953).

36 - LACROIX M.

"Le travail mécanisé de nuit en agriculture."
Concours Médical 25 janvier 1964, n°4, p.525

37 - LAVAULT P.

Quelques aspects de la pathologie du rachis chez le conducteur de tracteur agricole.
1er congrès international médecine agricole. Tours juillet 1961, Concours médical.

38 - LAVAULT P.

Quelques aspects de la pathologie du rachis chez le conducteur de tracteur agricole.
Concours Médical 3 novembre 1962, 84, n° 44, 5863-5875

39 - LE CHEVALLIER P.L.

Le rôle des arthroses inter apophyso-articulaires dans les lombalgies de l'agriculteur.
Concours Médical 23 avr. 1960, n° 17, 2122-2127

40 - LERS Jiri

Tracteurs et hommes.
Bezpecnosta Hygiena Prace (Tchècoslovaquie)
1957, n°3, 69-73

41 - LO GIUDICE P. et GRIMALDI G.

Considérations sur les lésions professionnelles de la colonne vertébrale et sur le traitement chez les travailleurs agricoles.
Minerva Med. Siciliana (suppl. Minerva Med.)
Janv. Mars 1963, 8, n° 1, 22-24

42 - LOUYOT P. et SAUIN R.

La coxarthrose chez l'agriculteur.
Rev. Rhumato. Nov. 1966, 33, n° 11, 625-632, 10 tabl.

43 - LOMBALGIES et LOMBO SCIATIQUES,
Revue du Praticien, Tome V, n° 18, 21 juin 55

44 - PANOFF V.

Contribution à l'étude de la Pathologie vertébrale lombo-sacrée chez les conducteurs de poids lourds.
Thèse Paris 1963.

45 - PIEL DESRUISSEAUX J.

Conception ergonomique des machines agricoles.
III symposium national de Médecine Agricole Reims, mai 1962, Concours Médical 25 janvier 64, n°4, p.533

46 - PIEL DESRUISSEAUX J.

Visibilité sur les tracteurs agricoles.
Rapport lors du Congrès International de Médecine Rurale.
Bratislava sept. 1966

47 - RAYMOND V.

Action des trépidations sur les conducteurs d'engins automobiles lourds.
Arch. Mal. Prof. Janv. Fev. 1956, 17, n° 1, 5-18

48 - REES W.D.

Accidents dus aux tracteurs en agriculture
Brit. Med. J. 10 juillet 1965, n°5453, 63-66

49 - RENIER J.C.

Médications décontracturantes en rhumatologie, leurs indications et leurs risques.
Concours Médical, 18 février 1967, p. 1205-1214

50 - ROSEGGER R. et ROSEGGER S.

Health effects of tractor driving.
Journal of Agricultural engeneering research. vol. 5 n°3, 1960

51 - ROUVIERE

Anatomie humaine descriptive et topographique. Mécanisme des articulations de la colonne vertébrale.
(p.578 et suivantes).

52 - de SEZE S.

Algies vertébrales d'origine statique
Expansion Scientifique Francaise.

53 - SLIOSBERG R.

Sur les douleurs vertébrales des pilotes d'hélicoptère.
Thèse Paris 1962

54 - TIHELKOVA, CHMELAR J., RADULOV S.

"Pracouni Leharstvi" revue tchécoslovaque
Utilisation pratique de la méthode cinématographique pour évaluer la mesure dans laquelle les sièges de tracteurs conviennent au point de vue travail physiologique.

55 - TSCHERNING H.

Etude physique et physiologique des vibrations dans l'emploi des tracteurs agricoles.
Rapport - 1er congrès international de médecine agricole.
Tours du 6 au 12 juillet 1961

56 - VACHER Jean

La machinisme agricole et la médecine.
Concours Médical 22 octobre 1960, n°43, p.4801

57 - WISNER A., DONNADIEU et POMEY

Evaluation des paramètres caractérisant le corps humain comme système de masses suspendues.
(Compte rendu, Séances de l'Ac. des Sciences, séance du 17.10.1960).

58 - WISNER A.

Données physiologiques récentes utilisables dans la conception des tracteurs agricoles.
Rapport - 1er congrès international de Médecine agricole
Tours, 6 - 12 juillet 1961

59 - WISNER A.

Remarques sur la dispersion des dimensions anthropométriques et l'unicité du matériel produit en série.
Acte du VIe congrès du Bureau Intern. d'anthropologie différentielle, Paris 1960

60 - WISNER A.

Données physiologiques récentes utilisables dans la conception des sièges des tracteurs agricoles.
Centre national d'étude et d'expérimentation du machinisme agricole CNEEMA 71, decembre 1963

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette école, de mes Chers Condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre Suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobe et méprisé de mes Confrères si j'y manque.

TABLE DES MATIERES

- Introduction 1

- Historique 5

1 - Principaux accidents liés à la conduite des tracteurs agricoles 7

A - les accidents par renversement 8

- les troubles digestifs 8

- les troubles auditifs et vestibulaires 9

- les troubles visuels 9

B - La pathologie du rachis 10

. évaluation de sa fréquence 10

. classification symptomatique 11

. l'examen radiologique 12

2 - Etude pathogénique 15

A - étude de la position assise 16

B - analyse de la position du conducteur 17

. position de conduite de route 17

. position de conduite de travail 18

. le déséquilibre latéral 20

C - Les vibrations et oscillations 21

. vibrations verticales 21

. vibrations horizontales 22

. Effets des vibrations sur l'activité musculaire.. 23

D - Les facteurs individuels 25

E - Les facteurs géographiques et climatiques 26

3 - Enquête clinique 27

A - La questionnaire 27

B - La répartition des troubles 28

C - La symptomatologie 30

D - L'examen clinique 32

E - Les résultats radiologiques 34

F - Les résultats thérapeutiques et prophylactiques .. 36

4 - A - La prévention collective 39

. les améliorations du matériel 41

. la formation professionnelle..... 47

B - La prévention individuelle..... 49

C - Les mesures thérapeutiques. 53

D - Le problème Médico-Légal. 55

. La régulation du machinisme agricole 55

. Les lois et règlements..... 56

CONCLUSION..... 59

BIBLIOGRAPHIE

o0o

PLANCHES HORS TEXTE

---

1 - Quelques chiffres sur l'agriculture en France,

2 - Comparaison du travail effectué :

- par 4 chevaux,
- par tracteur.

3 - Les angles de confort.

4 - La position de conduite de travail.

5 - Le déséquilibre latéral du conducteur.

6 - Le rachis en position de travail :

- cliché radiologique,
- schéma explicatif.

7 - Le corps humain système de masses suspendues.

8 - La répartition des patients.

9 - Les anomalies congénitales, leur gravité.

10 - Quelques sièges de tracteurs.

11 - Un exemple de siège perfectionné.

AGEMP